ЧАСТОТНЫЙ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЬ

РЕГУЛЯТОР СКОРОСТИ ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛЯ ПЕРЕМЕННОГО ТОКА

~380 В 0,75 … 315 кВт

Преобразователь частоты общепромышленного применения

EI-7011

Руководство по эксплуатации ВАЮУ.435Х21.001-02 РЭ

ВЕСПЕР

Версия 1.4

СОДЕРЖАНИЕ

ПРЕДИСЛОВИЕ 2
РЕКОМЕНДАЦИИ ПО БЕЗОПАСНОЙ РАБОТЕ 3
1. ВНЕШНИЙ ОСМОТР 10
1.1. ЭТАПЫ ПРОВЕРКИ 10

2. УСТАНОВКА 11
2.1. ВЫБОР МЕСТА ДЛЯ МОНТАЖА ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЯ 12
2.2. РАССТОЯНИЯ ДО ОКРУЖАЮЩИХ УСТРОЙСТВ 13

3. ПОДСОЕДИНЕНИЕ 14
3.1. СХЕМА ПОДСОЕДИНЕНИЯ 15
3.2. ПОДСОЕДИНЕНИЕ СИЛОВЫХ ЦЕПЕЙ 16
3.3. ПОДСОЕДИНЕНИЕ ЦЕПЕЙ УПРАВЛЕНИЯ 22
3.4. ПРОВЕРКА ПРАВИЛЬНОСТИ ПОДСОЕДИНЕНИЙ 23

4. РАБОТА 24
4.1. ВЫБОР РЕЖИМА УПРАВЛЕНИЯ 25
4.2. ЭТАПЫ ПРОБНОГО ПУСКА 26
4.3. ПРОБНЫЙ ПУСК 27

5. ПРОСТОЕ ВВЕДЕНИЕ ДАННЫХ 33
5.1. ОПИСАНИЕ ПУЛЬТА УПРАВЛЕНИЯ 33
5.2. ФУНКЦИИ КЛАВИШИ «РЕЖИМ» 34

6. ОСОБЕННОСТИ ПРОГРАММИРОВАНИЯ 36
6.1. ВВЕДЕНИЕ КОНСТАНТ И ИХ ИНИЦИАЛИЗАЦИЯ 36
6.2. ВВЕДЕНИЕ СООТНОШЕНИЯ НАПРЯЖЕНИЕ/ЧАСТОТА 36
6.3. ВЫБОР УСЛОВИЙ РАБОТЫ 39
6.4. ВЫБОР МЕТОДА ОСТАНОВА 53
6.5. ВЫХОДЫ ДЛЯ ПОДСОЕДИНЕНИЯ ВНЕШНИХ ПРИБОРОВ 56
6.6. НАСТРОЙКА КРУТЯЩЕГО МОМЕНТА 67
6.7. ЗАЩИТА ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛЯ 68
6.8. УПРАВЛЕНИЕ С ОБРАТНОЙ СВЯЗЬЮ 70
6.9. ЭНЕРГОСБЕРЕГАЮЩИЙ РЕЖИМ 73
6.10. УПРАВЛЕНИЕ С ПОМОЩЬЮ MODBUS 75

7. МОНТАЖ И ПРОВЕРКА 77
7.1. ПЕРИОДИЧЕСКАЯ ПРОВЕРКА 78
7.2. ЧАСТИ, ПОДЛЕЖАЩИЕ ЗАМЕНЕ (РЕКОМЕНДАЦИИ). 78

8. ВОЗМОЖНЫЕ НЕСПРАВНОСТИ 79
8.1. ДИАГНОСТИКА НЕИСПРАВНОСТИ И ДЕЙСТВИЯ ПО ЕЁ УСТРАНЕНИЮ 79
8.2. СИГНАЛЫ ОПОВЕЩЕНИЯ О НЕИСПРАВНОСТИ И ПОЯСНЕНИЯ К НИМ 82
8.3. НЕИСПРАВНОСТИ ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛЯ И ДЕЙСТВИЯ ПО УСТРАНЕНИЮ 83

9. ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ 84
10. КОМПЛЕКТНОСТЬ 84
11. ГАРАНТИИ ПОСТАВЩИКА 84
12. ГАРАНТИЙНОЕ И СЕРВИСНОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ 84

ПРИЛОЖЕНИЕ 1. СПЕЦИФИКАЦИЯ 85
ПРИЛОЖЕНИЕ 2. ТИПОВАЯ СХЕМА ПОДСОЕДИНЕНИЙ 86
2.1. ПОДКЛЮЧЕНИЕ ТОРМОЗНОГО РЕЗИСТОРА 86
2.2. ПОДКЛЮЧЕНИЕ ТОРМОЗНОГО ПРЕРЫВАТЕЛЯ И ТОРМОЗНОГО РЕЗИСТОРА 87
ПРИЛОЖЕНИЕ 3. ЛИСТ КОНСТАНТ 88
ПРИЛОЖЕНИЕ 4. ДИСПЛЕЙ И ЕГО ЦИФРОВЫЕ ОПЕРАТОРЫ 95
ПРИЛОЖЕНИЕ 5. ГАБАРИТНЫЕ РАЗМЕРЫ И МАССА 97

ПРЕДИСЛОВИЕ

Преобразователь EI-7011 специально разработан для регулируемых приводов вращения. Это руководство по эксплуатации описывает установку, монтаж, проверку, аварийные ситуации, а также совокупность рабочих режимов и параметров для всех типоразмеров преобразователей, относящихся к модели EI-7011.

ОСНОВНЫЕ МЕРЫ ПРЕДОСТОРОЖНОСТИ

- Некоторые изображения в настоящем руководстве по эксплуатации описывают узлы преобразователя с удаленными защитными крышками или экранами с тем, чтобы показать детали и элементы более детально. Перед включением изделия необходимо убедиться, что все защитные крышки и экраны установлены на место.
- В связи с постоянным усовершенствованием изделия, изменениями спецификаций в настоящее руководство могут быть внесены изменения, соответствующие усовершенствованному образцу изделия.
- Если Ваша копия руководства по эксплуатации повреждена или утеряна, свяжитесь с сервис-центром.
- Фирма-изготовитель не несет ответственности за любые усовершенствования изделия, сделанные пользователем, так как такие действия пользователя нарушают правила эксплуатации, в связи с чем прекращается действие гарантии изготовителя.

РЕКОМЕНДАЦИИ ПО БЕЗОПАСНОЙ РАБОТЕ

Перед установкой изделия, монтажом или проверкой, работой преобразователя частоты полностью прочитайте настоящее руководство по эксплуатации.

РЕКОМЕНДАЦИИ ПО БЕЗОПАСНОЙ РАБОТЕ подразделяются на **"ПРЕДУПРЕЖДЕНИЯ"** и **"ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЯ"**.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Указывает на потенциально опасную ситуацию, которая, если ее не устранить, может повлечь серьезные поражения персонала или смерть.

ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ

Указывает на потенциально опасную ситуацию, которая, если ее не устранить, может повлечь травматизм персонала в большей или меньшей степени и поломку оборудования. Предостережение используется также для профилактики, препятствует неправильному с точки зрения обеспечения безопасности обращению с изделием.

Даже ситуации, по поводу которых в руководстве имеются предостережения, могут приводить к несчастным случаям с опасностью для жизни. Во всех случаях необходимо следовать рекомендациям как предупреждающего, так и предостерегающего характера.

Показывает совокупность шагов, которые надо предпринять для обеспечения правильной и безопасной работы.

ПРЕДВАРИТЕЛЬНЫЙ ОСМОТР

ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ

- Не устанавливайте и не эксплуатируйте преобразователь, имеющий поломки и недостающие части.
  Невнимание к этому предостережению может привести к поражению персонала и разрушению преобразователя.

УСТАНОВКА

ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ

- Поднимайте корпус преобразователя за основание. При перемещении никогда не поднимайте его за переднюю крышку. В противном случае основная часть преобразователя может упасть, что приведет к разрушению преобразователя.
- Монтируйте преобразователь на материале, не поддерживающем горение, например на металле. Невнимание к этому предостережению может привести к пожару.
- При монтаже устройства в шкафу устанавливайте вентилятор, либо другой прибор охлаждения для обеспечения температуры воздуха внутри оболочки ниже 45 °C. Перегрев может служить причиной пожара и выхода прибора из строя.

ПОДСОЕДИНЕНИЕ

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

- Осуществляйте подсоединение, лишь убедившись, что источник питания отключен.
  Невнимание к этому предупреждению может привести к электроудару или пожару.
- Подсоединение должно осуществляться только квалифицированным персоналом.
  Невнимание к этому предупреждению может привести к электроудару или пожару.
- При подсоединении цепи аварийного останова тщательно проверьте выполнение подсоединений перед включением устройства.
  Пренебрежение этим предупреждением может привести к травме персонала.

- Убедитесь, что клемма "Земля" заземлена.
  Сопротивление "Земли" должно быть
  не более 10 Ом.
  Несоблюдение этого предупреждения может привести к электроудару или пожару.

ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ

- Убедитесь, что номинальное напряжение питания преобразователя соответствует напряжению питающей сети переменного тока (источника питания).
  Невнимание к этому предостережению может привести к травме персонала или пожару.
- Не прикладывайте к преобразователю испытательного напряжения с целью проверки электропрочности.
  Это может привести к выходу из строя полупроводниковых элементов.
- Для подсоединения тормозного прерывателя и тормозного резистора пользуйтесь указаниями приложения 2.
  Неправильное подсоединение может привести к пожару.
- Затягивайте резьбовые соединения клеммных колодок с достаточным крутящим моментом.
  Невнимание к этому предостережению может привести к пожару.
- Запрещается соединять цепи переменного тока со стороны источника питания (питающей сети) с выходными клеммами преобразователя U, V и W - преобразователь при этом выйдет из строя и будет прекращено действие гарантии изготовителя.

РАБОТА

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

- Включение источника питания производится лишь после того, как преобразователь укомплектован передней крышкой. Не снимайте переднюю крышку пока прибор включен.
  Невнимание к этому предупреждению может привести к электроудару.
- Когда выбран режим функции повторного пуска (CD-056) не должно быть доступа персонала к преобразователю и нагрузку, так как повторный пуск может произойти внезапно после останова.
  Конструируйте машинную часть, управляемую преобразователем так, чтобы безопасность персонала обеспечивалась, в том числе, и в условиях внезапного повторного пуска электродвигателя.
  Пренебрежение этим предупреждением может привести к травме персонала.
- С учетом ситуации возможного выхода из строя кнопки "СТОП" установите отдельный выключатель для аварийного останова.
  Пренебрежение этим предупреждением может привести к травме персонала.

ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ

- Не дотрагивайтесь до радиатора-теплоотвода или разрядного сопротивления, поскольку их температура может быть весьма велика.
- Скорость вращения электродвигателя может быть быстро увеличена от малой до высокой, поэтому перед включением преобразователя в работу выберите безопасный рабочий диапазон скорости вращения электродвигателя.
  Пренебрежение этим предостережением может привести к травме персонала и выходу двигателя из строя.
- Удерживающий тормоз, если он необходим, устанавливайте отдельно во избежание травмы персонала.

- Не меняйте режимы во время работы преобразователя, так как при этом могут быть повреждены электродвигатель или преобразователь.
- Все уставки преобразователя произведены на заводе-изготовителе. Не меняйте заводскую настройку без необходимости, так как в результате этого преобразователь может быть поврежден. В части напряжения источника питания следуйте параграфу 3.2.

МОНТАЖ И ПРОВЕРКА

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

- Запрещается прикасаться к высоковольтным клеммам преобразователя.
  Невнимание к данному предупреждению может быть причиной электроудара.
- Поставьте на место все защитные крышки перед подачей напряжения на преобразователь. Для удаления крышек необходимо убедиться в том, что цепи плавких предохранителей разорваны автоматическим выключателем.
  Пренебрежение к предупреждению может привести к электроудару.
- К осуществлению монтажа, проверок, замены частей преобразователя допускается лишь квалифицированный персонал.
  (Металлические посторонние предметы часы, браслеты и т.д. должны быть сняты перед этими операциями).
  Во избежание электроудара должен быть использован изолированный инструмент.

ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ

- Плата управления процессора включает в себя интегральные схемы на основе КМОП. Не касайтесь КМОП элементов, так как они могут выйти из строя под воздействием статического электричества.
- Не подсоединяйте и не разъединяйте проводники и соединители пока на цепи преобразователя подано электропитание.
  Невнимание к этому предостережению может быть причиной травмы персонала.

ДРУГОЕ

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

- Не пытайтесь усовершенствовать преобразователь.
  Пренебрежение этим предупреждением влечет прекращение действия гарантии изготовителя и может быть причиной электроудара или другой травмы персонала.

ПРЕДУПРЕЖДАЮЩАЯ ТАБЛИЧКА

Предупреждающая табличка располагается на передней крышке преобразователя. Следуйте приведенным в руководстве инструкциям при обращении с преобразователем.

СОДЕРЖАНИЕ ПРЕДУПРЕЖДАЮЩЕЙ ТАБЛИЧКИ

- КАТЕГОРИЧЕСКИ ЗАПРЕЩАЕТСЯ подключение цепей питающей сети к выходным клеммам U, V, W преобразователя.
- Перед снятием крышки отключите питающую сеть и дождитесь пока погаснут индикаторы на пульте управления.

1. ВНЕШНИЙ ОСМОТР

⚠ **ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ**
• Не устанавливайте преобразователь и не работайте с ним, если преобразователь имеет поломки или недостающие части. Невнимание к этому предостережению может привести к травме персонала и порче оборудования.

Ниже описано, как проводить проверку преобразователя после получения его потребителем.

1.1. ЭТАПЫ ПРОВЕРКИ

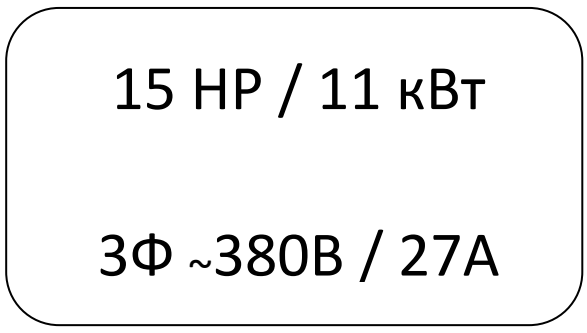
(1) Осмотр

Таблица 1

Этапы осмотра	Содержание
Соответствует ли номер модели, указанный на преобразователе, номеру, приведенному в документах на покупку?	Сверьте номер модели по указаниям на табличке на боковой стенке преобразователя частоты
Имеют ли какие-либо части поломку?	Визуально проконтролируйте устройство и убедитесь, что во время транспортировки не произошло видимых поломок
Надежно ли соединены части конструкции и стянуты ли резьбовые соединения?	Удалите преобразователь из упаковки. Проверьте все механические соединения соответствующим инструментом
Имеется ли руководство по эксплуатации?	Проверьте наличие руководства по эксплуатации

Если по какому-то этапу проверки у Вас есть замечания, обратитесь в Ваш сервис-центр.

(2) Проведение проверки данных таблички



2. УСТАНОВКА

ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ

- Поднимайте преобразователь за основание. Никогда не поднимайте его за переднюю крышку.
  В противном случае, преобразователь может упасть, что приведет к выходу его из строя.
- Монтируйте преобразователь на негорючем материале (например, металле).
  Пренебрежение этим предостережением может привести к пожару.
- При монтаже преобразователя в шкафу, устанавливайте вентилятор или другой прибор охлаждения для обеспечения температуры воздуха внутри оболочки не более 45 °C.
  Перегрев может служить причиной пожара и выхода прибора из строя.

2.1. ВЫБОР МЕСТА ДЛЯ МОНТАЖА ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЯ

В обеспечение необходимых рабочих характеристик и долгого срока службы следуйте рекомендациям, приводимым ниже при выборе места для установки преобразователя частоты. Убедитесь, что преобразователь защищен от следующих воздействий:

- Чрезмерный холод и тепло. Используйте только при температуре окружающего воздуха от - 10 до + 40 °C
- Дождь, влажность
- Масляный туман или брызги
- Соляной туман
- Прямой солнечный свет (исключить использование на открытом воздухе)
- Коррозионные газы и жидкости
- Пыль и металлические частицы в воздухе
- Удары и вибрация
- Магнитный фон (например: сварочные агрегаты, энергетическое оборудование, размещенные поблизости)
- Высокая влажность
- Радиоактивные материалы
- Горючие вещества: разбавители, растворители и т.д.

2.2. РАССТОЯНИЯ ДО ОКРУЖАЮЩИХ УСТРОЙСТВ

Устанавливайте преобразователь частоты вертикально и обеспечивайте достаточные расстояния до окружающих устройств с целью обеспечения эффективного охлаждения, как это показано на рис. 8.

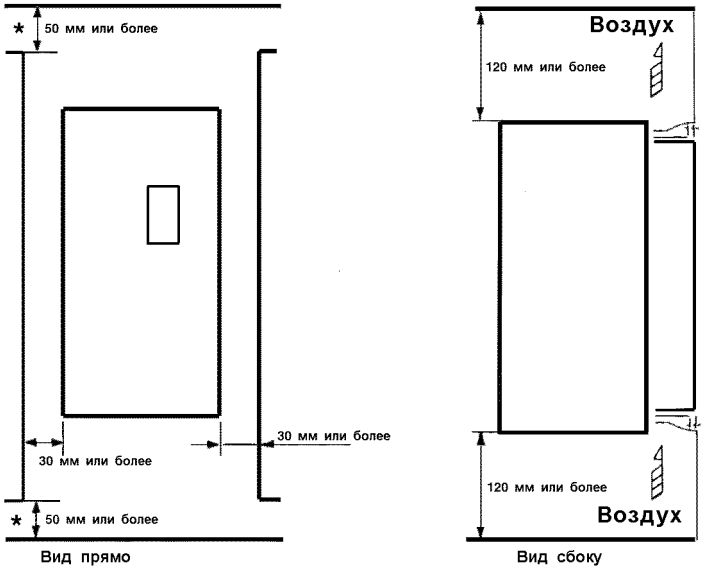


Рис. 8 Расстояния до окружающих устройств.

УКАЗАНИЕ

1. При установке моделей мощностью 45 кВт и более с рым-болтами, с той или иной стороны может понадобиться дополнительно свободное пространство. Для получения детальной информации о размерах консультируйтесь с Вашим представительством сервис-центра.
2. Необходимый температурный режим окружающего воздуха для преобразователя:
   - Для исполнения в металлическом корпусе:..... - 10 ...+ 45 °C
   - Для исполнения в пластмассовом корпусе:..... - 10 ...+ 40 °C

3. ПОДСОЕДИНЕНИЕ

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

- Осуществляйте подсоединение, лишь убедившись в том, что источник питания (питающая сеть) отключен.
  Невнимание к этому предупреждению может служить причиной электроудара или пожара.
- Подсоединения должны осуществляться только квалифицированным персоналом.
  Пренебрежение этим предупреждением может привести к электроудару или пожару.
- При подсоединении цепи аварийного останова тщательно проверьте выполнение соединений перед включением устройства.
  Невнимание к этому предупреждению может быть причиной травмы персонала.

ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ

- Убедитесь, что номинальное напряжение питания преобразователя соответствует напряжению питающей сети переменного тока.
  Невнимание к этому предостережению может привести к травме персонала или пожару.
- Не прикладывайте к преобразователю испытательного напряжения с целью проверки электропрочности.
  Это может привести к выходу из строя полупроводниковых элементов.
- Для подсоединения устройства торможения и тормозного резистора пользуйтесь уточнениями приложения 2.
  Неправильное подсоединение может привести к пожару.
- Затягивайте резьбовые соединения клеммных колодок с достаточным крутящим моментом.
  Невнимание к этому предостережению может привести к пожару.

3.1. СХЕМА ПОДСОЕДИНЕНИЯ

Ниже приведена схема подсоединения силовых цепей и цепей управления. При использовании местного пульта управления возможно управление электродвигателем сразу после подсоединения силовых цепей.

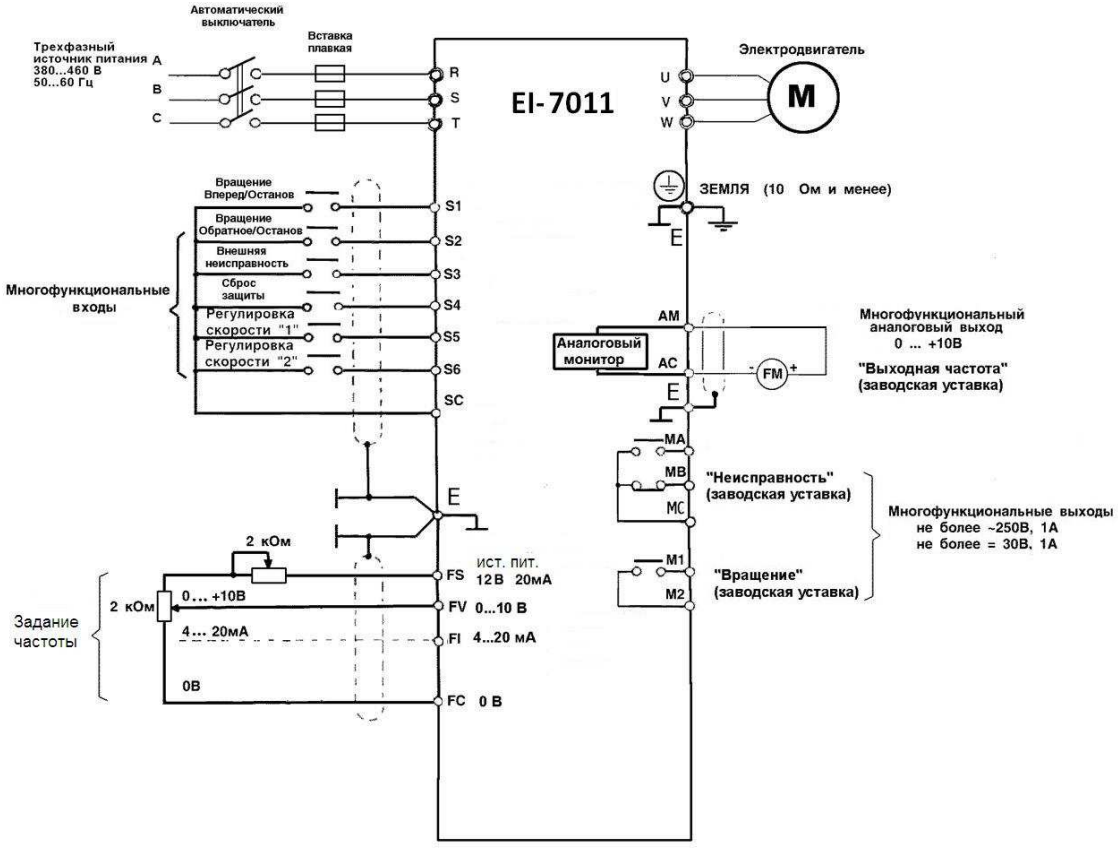


Рис. 9. Схема подсоединения.

УКАЗАНИЕ

1. Схемное обозначение указывает на то, что провода экранированы и/или на то, что экранированные провода скручены попарно.
2. Выбор напряжения или тока на аналоговом входе преобразователя для регулирования опорной частоты может быть сделан с помощью константы CD-042. Уставка по входному напряжению выставлена на заводе-изготовителе.
3. Выход цепи управления FS +12 В обеспечивает максимальный ток 20 мА.
4. Многофункциональный аналоговый выход может быть использован для подсоединения измерительных приборов (например, выходного частотомера) и не может быть использован для системы управления обратной связью.

3.2. ПОДСОЕДИНЕНИЕ СИЛОВЫХ ЦЕПЕЙ

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

- Убедитесь, что клемма "Земля" ⏚ заземлена.
  Сопротивление "Земли" должно быть
  не более 10 Ом.
  Несоблюдение этого предупреждения может привести к электроудару или пожару.

ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ

- Категорически запрещается соединять силовые цепи переменного тока со стороны источника питания (питающей сети) с выходными клеммами U, V и W.
  Преобразователь при этом выйдет из строя и будет прекращено действие гарантии изготовителя.

(1) Основные предосторожности при подсоединении силовых цепей.

(a) Установка автоматического выключателя и закрытых плавких предохранителей.

Убедитесь, что между силовыми цепями переменного тока (клеммы R, S, T) и питающей сетью (клеммы A, B, C) установлены автоматический выключатель и плавкие вставки для защиты цепей.

(b) Установка устройства защитного отключения.

При подсоединения устройства защитного отключения к входным клеммам R, S, T, используйте устройство, не подверженное действию высокой частоты.

(c) Установка магнитного контактора

Преобразователи могут использоваться без магнитного контактора, установленного на стороне питающей сети (источника питания). Если необходимо преднамеренно отключить основные цепи от питающей сети, может быть использован магнитный контактор. Однако, при этом регенеративное торможение невозможно и электродвигатель стремится остановиться инерционно.

Нагрузка может быть пущена или остановлена путем использования магнитного контактора на первичной стороне (со стороны питающей сети переменного тока). Однако, частое пользование контактором может привести к выходу преобразователя из строя.

(d) Последовательность подсоединения фазных проводов

Фазные проводники со стороны питающей сети переменного тока A, B, C могут быть подсоединены к клеммам R, S и T преобразователя в любой последовательности.

(e) Установка реактора

При подсоединении преобразователя мощностью 15 кВт или менее к трансформатору источника питания 600 кВА или более с большой емкостью или, в случае подключения фазосдвигающего конденсатора, во входных цепях протекает экстраток, пиковое значение которого может вывести элементы преобразователя из строя. В таких случаях устанавливайте (по желанию) реактор постоянного тока между клеммами P и PR преобразователя или реактор переменного тока (по желанию) со стороны входа. Установка реакторов полезна для увеличения коэффициента мощности на стороне источника питания.

(f) Установка подавителя импульсов перенапряжения.

Для индуктивных нагрузок (магнитных контакторов и реле, магнитных тормозов, магнитных клапанов, соленоидов и т.д.), подсоединенных вблизи с преобразователем, используйте (общий) подавитель импульсов перенапряжения.

(g) Запрет установки фазосдвигающего конденсатора.

Если фазосдвигающий конденсатор или подавитель импульсов перенапряжения подключены с тем, чтобы увеличить коэффициент мощности, может наступить их перегрев за счет высших гармонических составляющих преобразователя. Также и преобразователь может выйти из строя за счет перегрузки сверхтоком.

(2) Предосторожности при подсоединении силовых выходных цепей.

(a) Соединение с нагрузкой.

Соедините выходные клеммы U, V, W с соответствующими клеммами выводов U, V, W выбранного электродвигателя. Убедитесь, что при выполнении команды **Вращение ВПЕРЕД** двигатель вращается в нужном Вам направлении. Если электродвигатель вращается в неправильном направлении, поменяйте местами любые 2 из 3-х мест подсоединения проводников U, V, W.

(b) Строгий запрет на соединение силовых выходных цепей с входными цепями источника питания.

Запрещается соединять входные цепи преобразователя с выходными клеммами U, V, W.

(c) Строгий запрет короткого замыкания выходных цепей.

Запрещается прикасаться к выходным цепям непосредственно и допускать контакта этих цепей с корпусом преобразователя. Это может привести к электроудару или соединению выходных цепей с "Землей". Кроме того, запрещается закорачивать выходные цепи.

(d) Запрет на соединение фазосдвигающего конденсатора или LC/RC шумоподавляющего фильтра для снижения помех в сети с выходными цепями.

Запрещается соединять фазосдвигающий конденсатор или помехозащитный фильтр с выходными цепями.

(e) Старайтесь избегать установки магнитного пускателя.

Не подсоединяйте магнитный пускатель или магнитный контактор к выходным цепям. Если нагрузка подключается в то время, когда преобразователь работает, срабатывает защитная цепь перегрузки по току из-за резкого изменения тока.

(f) Установка реле термической перегрузки

В преобразователе заложена функция электронной защиты от перегрузок. Однако, в случаях питания нескольких электродвигателей от одного преобразователя или при использовании многополюсных дви-

гателей используйте также реле термической перегрузки. При этом установочная константа преобразователя CD-033 должна быть равна 0. ("Выбор защиты электродвигателя": нет защиты). Кроме того, при использовании реле термической перегрузки следует помнить, что при частоте 50 Гц номинальная величина тока соответствует указанной на табличке двигателя, при 60 Гц в 1,1 раза больше указанной на табличке двигателя величины.

(g) Длина электропроводки от преобразователя до электродвигателя

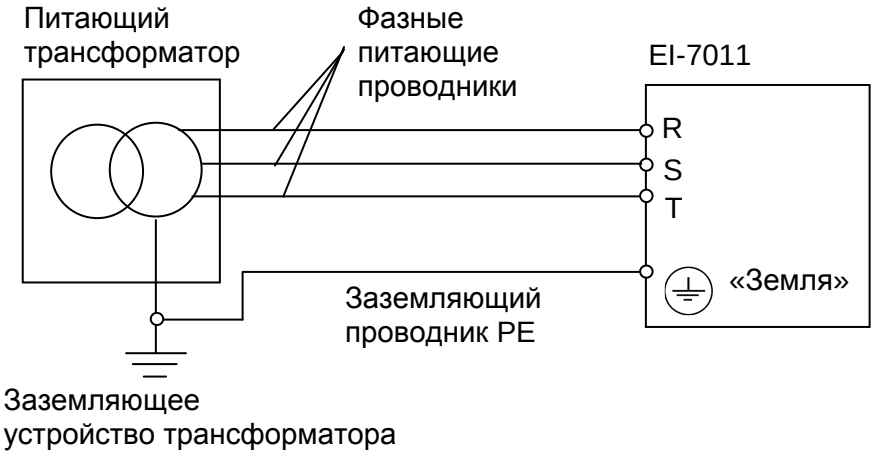
Если длина кабеля между преобразователем и электродвигателем велика, и несущая частота преобразователя (частота переключения транзисторов) высока, гармонические токи утечки с кабеля могут отрицательно влиять как на преобразователь, так и на периферийные приборы.

Если длина проводки между преобразователем и электродвигателем велика, уменьшите несущую частоту преобразователя, как описано ниже. Несущая частота может быть установлена с помощью константы CD-050.

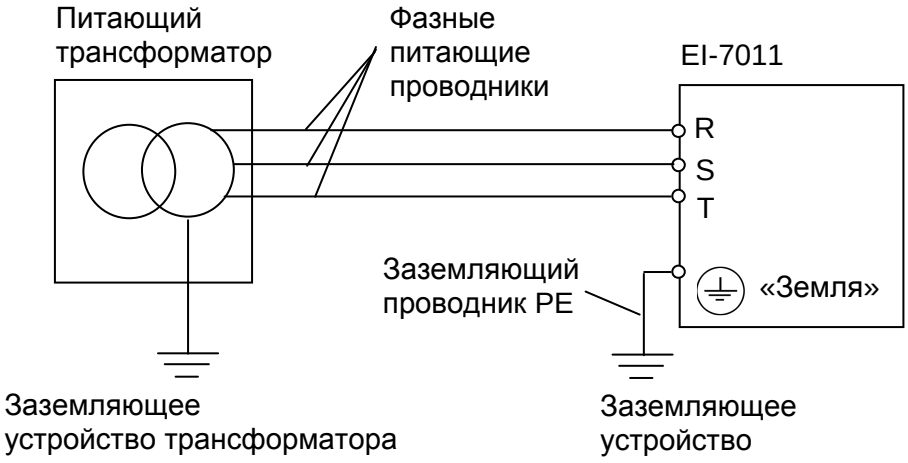
Заземление

- Клемма "Земля" ⏚ преобразователя частоты EI-7011 должна быть заземлена на шину заземления.
- Сопротивление заземления должно быть не более 10 Ом.
- Для обеспечения защиты преобразователя частоты EI-7011 от помех заземление преобразователя должно производиться в соответствии с требованиями ПУЭ по одной из двух систем заземления:

- система заземления TN-S – рабочий нейтральный проводник и защитный заземляющий проводник разделены по всей длине; защитный заземляющий проводник присоединен к заземляющему устройству на питающем трансформаторе.

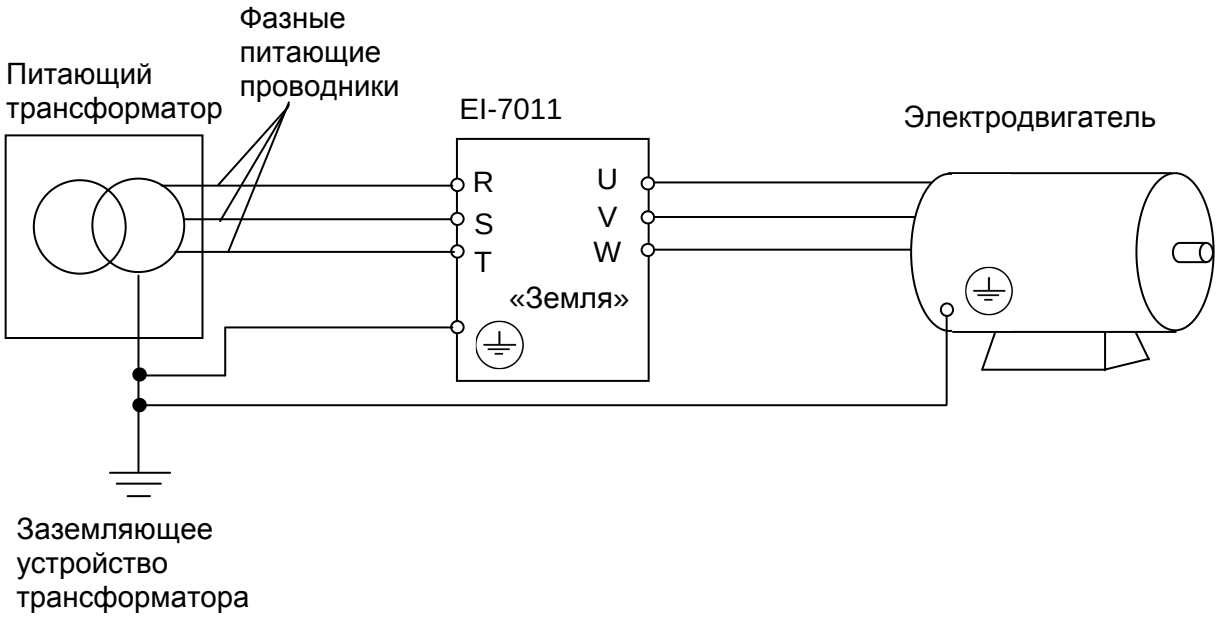


- система заземления TT – заземление преобразователя частоты производится на отдельное заземляющее устройство, не связанное с заземляющим устройством питающего трансформатора.



При использовании любой из вышеуказанных систем заземления запрещается подсоединять к клемме «Земля» ⏚ преобразователя частоты EI-7011 нейтральный рабочий проводник (N) или совмещенный нейтральный рабочий и защитный проводник (PEN), соединенные со средней точкой питающего трансформатора.

Пример. Правильное заземление частотного преобразователя и управляемого им электродвигателя:



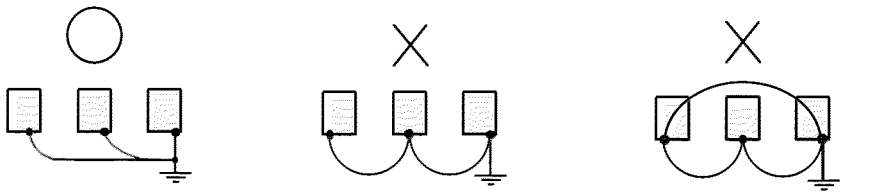
Заземление внешнего оборудования

- Запрещается заземлять преобразователь частоты EI-7011 с использованием общей заземляющей шины со сварочным оборудованием, машинами, электродвигателями или другим сильноточным электрооборудованием.

В противном случае преобразователь частоты может выйти из строя.

• Во избежание взаимного влияния преобразователя частоты и другого энергетического и электротехнического оборудования запрещается использовать в качестве заземляющих проводников преобразователя частоты общие совмещенные нейтральные и защитные проводники.

• При установке рядом **нескольких преобразователей** EI-7011, или преобразователей частоты **и других устройств**, они должны быть заземлены, как показано ниже на рисунке а): не должно быть последовательного соединения заземляющих проводников или образования ими замкнутых контуров.



а) допустимо б) недопустимо в) недопустимо

(4) Функции клемм силовых цепей.

Ниже приведенная таблица описывает функции силовых клемм.

Таблица 3. Функции силовых клемм преобразователя.

Обозначение	Назначение
R	Клеммы силовых цепей источника питания
S	
T	
U	Выходные клеммы преобразователя
V	
W	
(+)	Клеммы тормозного прерывателя и реактора постоянного тока
PR	
P1	
(-)	
⏚ (E)	Клемма "Земля"

3.3. ПОДСОЕДИНЕНИЕ ЦЕПЕЙ УПРАВЛЕНИЯ

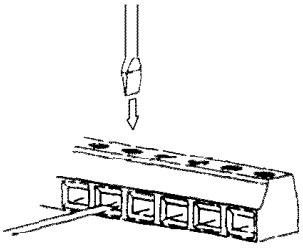
Нижеследующая таблица описывает функции клемм управления

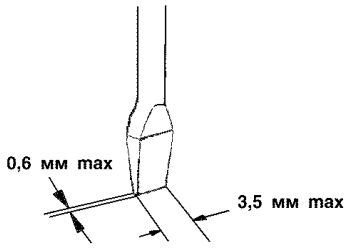
Таблица 5. Клеммы управления.

Классификация	Клемма	Функция клеммы (заводская уставка)	Описание			Уровень сигнала
Последовательность входных сигналов	S1	Вращение ВПЕРЕД/ОСТАНОВ	Вращение ВПЕРЕД, когда замкнут, ОСТАНОВ, когда разомкнут			Вход с оптической развязкой +24 В, 8 мА
	S2	Вращение ОБРАТНОЕ/ОСТАНОВ	Вращение ОБРАТНОЕ, когда замкнут, ОСТАНОВ, когда разомкнут		Входы многофункциональных контактов от CD-035 до CD-039	
	S3	Вход «Внешняя неисправность»	Неисправность, когда замкнут, Норма, когда разомкнут			
	S4	Вход «Сброс защиты»	Сброс защиты, когда замкнут			
	S5	Многоступенчатое регулирование скорости 1	Действует, когда замкнут			
	S6	Многоступенчатое регулирование скорости 2	Действует, когда замкнут			
	SC	Общая клемма входов системы управления	-			
Сигнал аналогового входа	FS	Выход источника питания +12 В	Для аналоговой команды от источника питания + 12 В			+ 12 В (20 мА max)
	FV	Опорная частота, Вход по напряжению	От 0 до + 10В/ 100%	CD-042=0: FU задействован. CD-042=1: F1 задействован		От 0 до 10 В (20 кОм)
	FI	Опорная частота, Вход по току	От 4 до 20 мА/100%			От 4 до 20 mA (250 Ом)
	FC	Общая клемма цепи управления	0 В			-
	E	Клемма, соединяемая с экранной оболочкой кабеля	-			-
Последовательность выходных сигналов	M1	Контроль во время вращения (нормально разомкнутый контакт)	Замкнут при вращении электродвигателя	Выход многофункционального контакта CD-041		Сухой контакт на напряжение 250 В пер. тока 1 А или менее; 30 В пост. тока, 1 А или менее.
	M2					
	MA	Выход неисправного состояния (нормально разомкнутый и нормально замкнутый контакты)	MA и MC замкнуты при неисправности, MB и MC разомкнуты при неисправности	Выход многофункционального контакта CD-040		Сухой контакт на напряжение: 250 В пер. тока 1 А или менее; 30 В пост. тока, 1 А или менее
	MB					
	MC					
Сигнал аналогового выхода	AM	Выход частотомера (выходная частота)	От 0 до + 10В/ 100% частоты	Многофункциональный аналоговый монитор 1 CD-048		От 0 до 10 В, 2 мА или менее
	AC	Общая клемма				

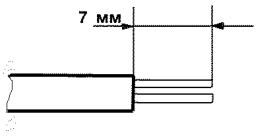
Рис. 11. Расположение клемм на клеммной колодке управления.

(2) Подсоединение к клеммам управления.



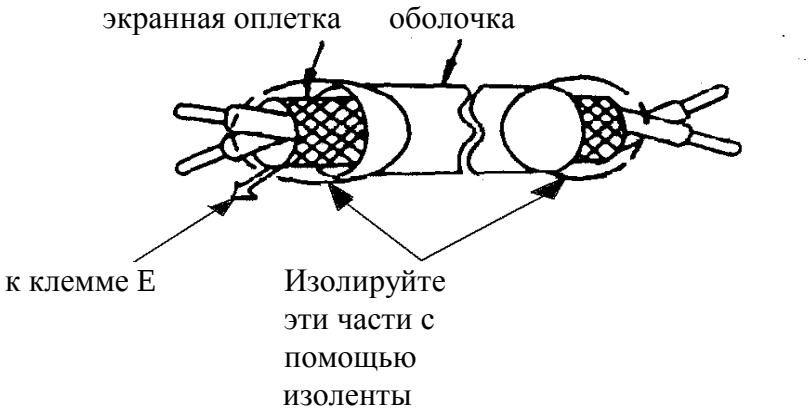


Введите провод в нижнюю часть клеммной колодки и надежно закрепите в соответствующей ячейке колодки с помощью отвертки. Освобожденный от оболочки участок провода должен иметь длину 7 мм.



(3) Предосторожности при подсоединении управления.

- Отделите проводники цепей управления от проводов основной цепи и других силовых кабелей, чтобы не допустить их путаницу, если Вас отвлекут.
- Используйте скрученные экранированные или скрученные попарно экранированные провода для цепей управления и подсоединяйте окончания экранной оплетки к клемме E преобразователя. На рис. 12 показан образец экранировки кабеля.



3.4. ПРОВЕРКА ПРАВИЛЬНОСТИ ПОДСОЕДИНЕНИЙ.

По окончании установки и подсоединения проверьте соответствие следующим пунктам.

- Соединение выполнено правильно.
- В изделии не осталось зажимов или лишних гаек.
- Резьбовые соединения клеммной колодки надежно затянуты.
- Неизолированные участки проводов, подходящих к клеммам, не находятся в контакте с посторонними клеммами.

Запрещается использовать для проверки цепей управления зуммер!

4. РАБОТА

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

- Включение источника питания производите лишь после того, как преобразователь закрыт передней крышкой. Не снимайте переднюю крышку, пока прибор включен.

  Невнимание к этому предупреждению может привести к электроудару.
- Когда выбран ражим функции повторного пуска (CD-057), не должно быть доступа персонала к преобразователю и электродвигателю, так как повторный пуск может произойти внезапно после останова. Конструируйте машинную часть, управляемую преобразователем так, чтобы безопасность персонала обеспечивалась в том числе и в условиях внезапного повторного пуска электродвигателя.

  Пренебрежение этим предупреждением может привести к травме персонала.
- С учетом ситуации возможного выхода из строя кнопки "СТОП" установите отдельный выключатель для аварийного останова.

  Невнимание к этому предупреждению может привести к травме персонала.

ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ

- Никогда не дотрагивайтесь до теплоотвода или разрядного сопротивления - их температура может быть весьма велика.

  Пренебрежение этим предостережением может послужить причиной серьезных ожогов.
- Так как скорость вращения электродвигателя быстро может быть изменена от малой до высокой, перед включением преобразователя в работу выберите безопасный рабочий диапазон скоростей вращения электродвигателя.

  Пренебрежение этим предостережением может привести к травме персонала и выходу двигателя из строя.
- Удерживающий тормоз, если он необходим, устанавливайте отдельно во избежание травмы персонала.
- Не меняйте режимы во время работы преобразователя с электродвигателем - двигатель или преобразователь могут выйти из строя.

  Все уставки преобразователя произведены на заводе-изготовителе. Не меняйте заводскую настройку без необходимости, так как преобразователь в результате этого может быть поврежден. В части напряжения источника следуйте параграфу 3.2.

4.1. ВЫБОР РЕЖИМА УПРАВЛЕНИЯ.

Преобразователь EI-7011 имеет два режима управления: **местный** и **дистанционный**. Требуемый режим может быть выбран с помощью клавиши МЕСТНЫЙ/ДИСТАНЦИОННЫЙ только, когда двигатель остановлен. Выбранный режим дистанционного управления может быть конкретизирован (см. таблицу 6), каждому режиму соответствует свое состояние световых индикаторов УПР (управление двигателем – ПУСК/СТОП) и РЕГ (регулирование скорости).

- **Местный**: опорная частота и команды вращения/останова устанавливаются с помощью клавиш пульта управления.
- **Дистанционный**: Способ задания опорной частоты и команды вращения могут быть выбраны из таблицы 6.

Таблица 6. Выбор опорной частоты и команды вращения в **дистанционном** режиме (константа выбора метода управления CD-002).

Уставка	Выбор метода управления	Индикатор УПР	Выбор зависимости	Индикатор РЕГ
0	Управление с подачей команды вращения от пульта управления	ВЫКЛ	Задание основной опорной частоты от пульта управления	ВЫКЛ
1	Управление с подачей команды вращения с клемм управления	ВКЛ.	Задание основной опорной частоты от пульта управления	ВЫКЛ
2	Управление с подачей команды вращения от пульта управления	ВЫКЛ	Задание основной опорной частоты от сигналов на клеммах управления FV и FI	ВКЛ.
3	Управление с подачей команды вращения с клемм управления	ВКЛ.	Задание основной опорной частоты с клемм управления	ВКЛ.
4	Управление с подачей команды вращения от пульта управления	ВЫКЛ	Задание основной опорной частоты по ПЛС	ВКЛ.
5	Управление с подачей команды вращения с клемм управления	ВКЛ.	Задание основной опорной частоты по ПЛС	ВКЛ.
6	Управление с подачей команды вращения по ПЛС	ВКЛ.	Задание основной опорной частоты по ПЛС	ВКЛ.
7	Управление с подачей команды вращения по ПЛС	ВКЛ.	Задание основной опорной частоты от пульта управления	ВЫКЛ
8	Управление с подачей команды вращения по ПЛС	ВКЛ.	Задание основной опорной частоты от сигналов на клеммах управления FV и FI	ВКЛ.

Внимание: При установке управления ПЧ от последовательной линии связи (ПЛС) не рекомендуется отключать функционирование кнопки «МЕСТНЫЙ / ДИСТАНЦИОННЫЙ» (установка значения CD-007 = 0), в противном случае при потере связи по ПЛС работа ПЧ может быть заблокирована.

4.2. ЭТАПЫ ПРОБНОГО ПУСКА

Для обеспечения условий безопасности рассоедините электродвигатель и сопряженное с ним оборудование. При первом пуске надо иметь в виду, что, если электродвигатель соединен с другим оборудованием, необходимо со всей тщательностью предпринять меры во избежание воздействия потенциально опасных факторов. Перед пробным включением проверьте выполнение следующих требований:

- Электропроводка и подсоединения к клеммам выполнены правильно.
- Между элементами зажимов клеммной колодки нет коротких замыканий.
- Резьбовые соединения клемм тщательно затянуты.
- Электродвигатель смонтирован с учетом требований безопасности.
- Все составные части, нуждающиеся в заземлении, правильно заземлены.

4.3. ПРОБНЫЙ ПУСК

(1) Состояние пульта управления при включении питания.

Когда система готова к работе, включите источник электропитания. Убедитесь, что преобразователь включился. Цифровой дисплей должен высветить цифры при включении источника питания, как проиллюстрировано ниже. Если при включении появятся какие-либо затруднения, немедленно отключите источник питания.

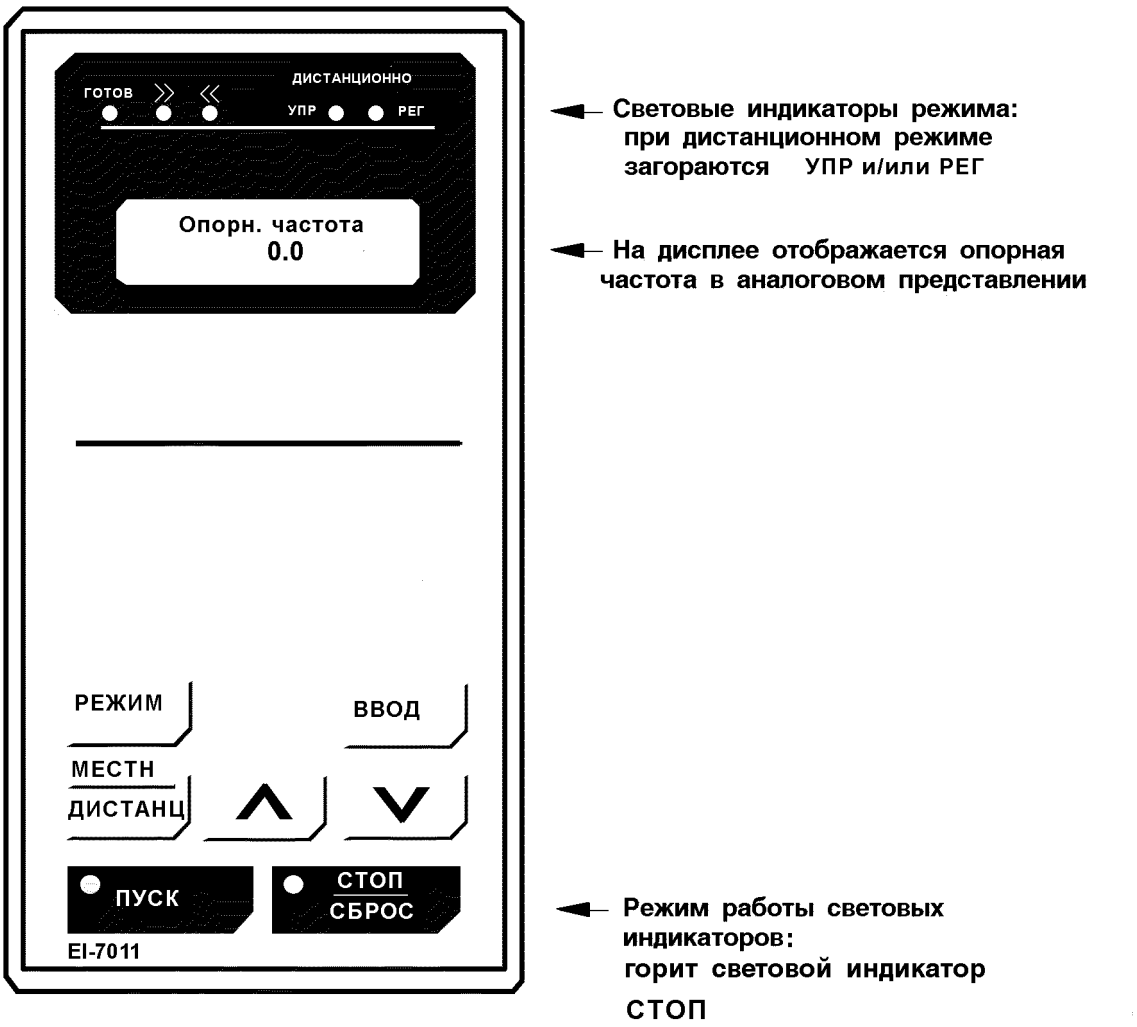


Рис. 14 Состояние пульта управления при включении питания.

(2) Этапы проверки функционирования.

Проверьте функционирование по следующим этапам.

- Электродвигатель работает плавно.
- Электродвигатель вращается в правильном направлении.
- Электродвигатель не дает ненормальной вибрации или шума.
- Разгон и торможение происходят плавно.
- Протекающий ток соответствует выбранной нагрузке.
- Световые индикаторы пульта управления работают нормально.

(3) Пример типового функционирования

(a) Работа с пульта управления.

Диаграмма, приведенная ниже, показывает типовую модель функционирования при работе с пульта управления.

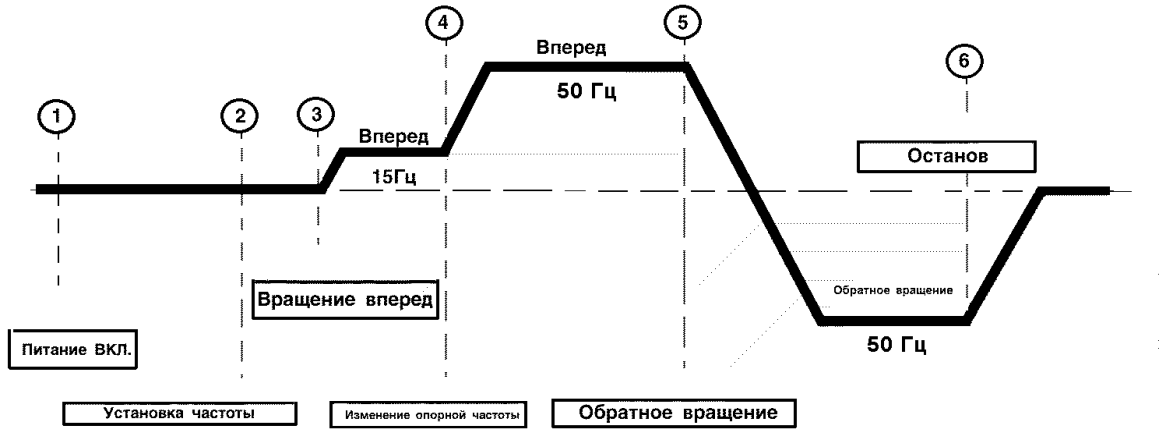


Рис. 15. Последовательность операций при работе с пульта управления.

Таблица 7. Типовая последовательность работы с пульта управления.

Описание	Последовательность операций с кнопками	Значение параметра	Наименование параметра
1. Напряжение подано - Высвечивается значение опорной частоты		0.0	
Установка режима работы - Выберите режим местного управления	МЕСТН / ДИСТАНЦ	Световые индикаторы дистанц. Режима не горят	Опорн. частота
2. Установка частоты - Измените опорную частоту	Величина меняется при нажатии ∨ ∧	15.0	Опорн. частота
- Запомните установленную величину	ВВОД	15.0	Опорн. частота
- Проконтролируйте показания выходной частоты.	РЕЖИМ	0.0	Вых. частота
		15.0	
3. Вращение вперед. - Вращение вперед (15 Гц)	ПУСК	ПУСК Горит индикатор "ПУСК"	Вых. частота
4. Изменение опорной частоты (с 15 Гц до 50 Гц) - Выберите на дисплее величину опорной частоты.	РЕЖИМ Нажать 7 раз	15.0	Опорн. частота
- Измените первоначально установленную величину.	Величина меняется при нажатии ∨ ∧	50.0	Опорн. частота
- Запомните установленную величину.	ВВОД	50.0	Опорн. частота
- Проконтролируйте показания выходной частоты.	РЕЖИМ	50.0	Вых. частота

Таблица 7. Типовая последовательность работы с пульта управления (продолжение).

Описание	Последовательность операций с кнопками	Значение параметра	Наименование параметра
5. Обратное вращение (реверс)	РЕЖИМ Нажать 3 раза	FWD	Напр. вращения
- Выбрать обратное вращение.	Нажатием добиться высвечивания ∨ ∧	REV	Напр. вращения
- Запомните установленную величину.	ВВОД	REV	Напр. вращения
- Проконтролируйте показания выходной частоты.	РЕЖИМ Нажать 5 раз	50.0	Вых. частота
6. Останов. Происходит торможение до полного останова.	СТОП	0.0 Горит индикатор "СТОП" Не горит "ПУСК"	Вых. частота

(b) Управление с подачей сигналов с клемм управления.

Диаграмма, приведенная ниже, показывает типовую модель функционирования при использовании сигналов с клемм цепи управления.

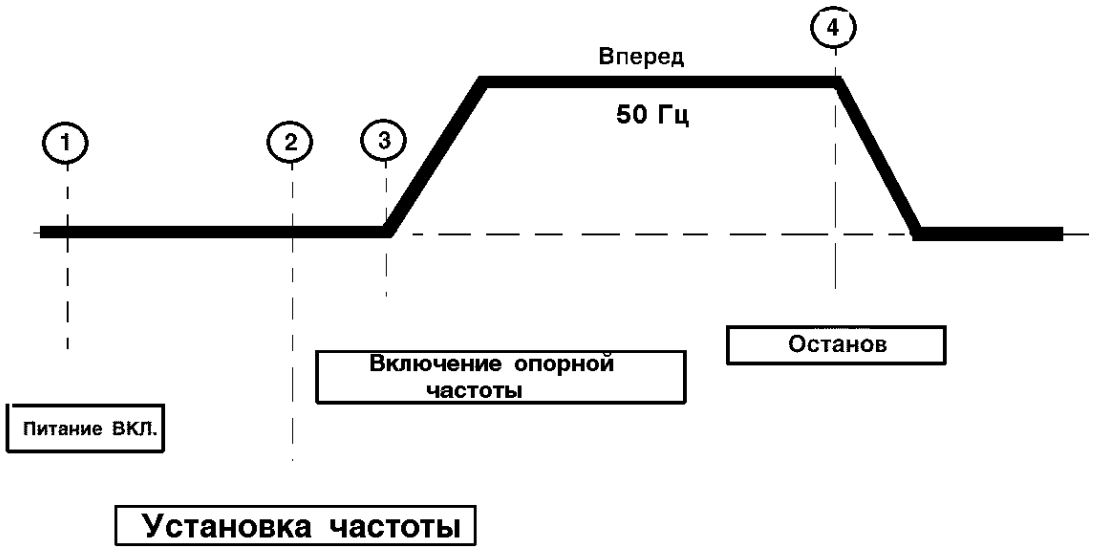
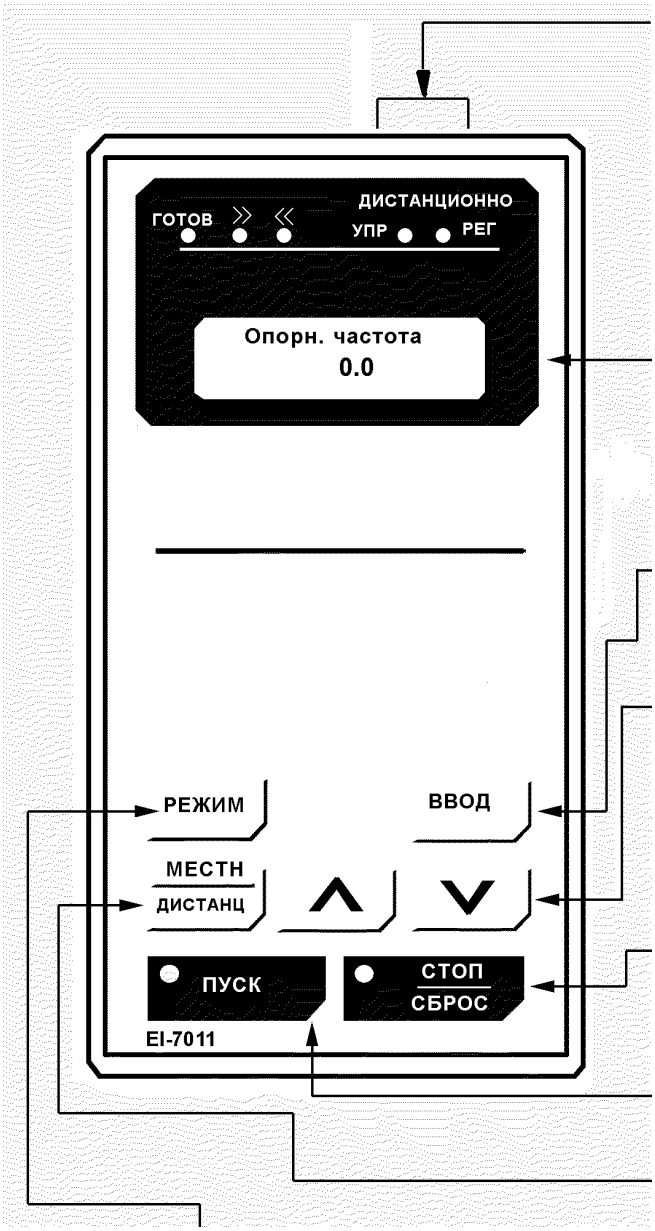


Рис. 16. Последовательность действий при подаче сигналов с клемм управления.

Таблица 8. Типовая последовательность работы при подаче сигналов с клемм управления

Описание	Последовательность операций с кнопками	Состояние дисплея пульта управления	Световые индикаторы
1. Напряжение подано. - Высвечивается значение опорной частоты. Дистанционный режим установлен на заводе-изготовителе.		0.0 Световые индикаторы дистанционного управления горят	Опорн. частота
2. Установка частоты. - Подайте входное опорное напряжение (ток), соответствующее требуемой частоте, с клемм FV или FI соответственно, проконтролируйте величину по показаниям дисплея		50.0	Опорн. частота
Контроль выходной частоты. - Проконтролируйте показания выходной частоты.	РЕЖИМ	0.0	Вых. частота
3. Вращение вперед. - Для режима вращения вперед клеммы S1 и SC цепи управления должны быть замкнуты.		50.0 Световой индикатор ПУСК горит ПУСК	Вых. частота
4. Останов. - Для выполнения команды СТОП клеммы цепи управления S1 и SC должны быть разомкнуты.		0.0 Световой индикатор СТОП горит Световой индикатор ПУСК "мигает" во время торможения СТОП	Вых. частота

5. ПРОСТОЕ ВВЕДЕНИЕ ДАННЫХ
5.1. ОПИСАНИЕ ПУЛЬТА УПРАВЛЕНИЯ



Световые индикаторы дистанционного режима загораются при выборе режима управления от клемм управления или ПЛС.

УПР: Загорается при подаче команды **ВРАЩЕНИЕ** от клемм управления или ПЛС.

РЕГ: Загорается при выборе опорной частоты с клемм **FV** и **FI** или от ПЛС.

Дисплей высвечивает устанавливаемые величины для каждой из функций или величины **ЧАСТОТЫ, ТОКА** на выходе и т. д.

Кнопка ввода.
Высвечивает установленное значение каждой величины. При повторном нажатии устанавливаемое значение запоминается.

Кнопки изменения величин.
Изменяют значения вводимых величин или номера констант.

∧: Кнопка увеличения
∨: Кнопка уменьшения

Кнопки команд управления.
Управляют преобразователем.
СТОП/СБРОС - красный светодиод загорается при нажатии кнопки СТОП, а также эта кнопка выполняет функцию **Сброс защиты** при неисправности.

ПУСК.
Красный световой индикатор загорается при нажатии кнопки ПУСК.

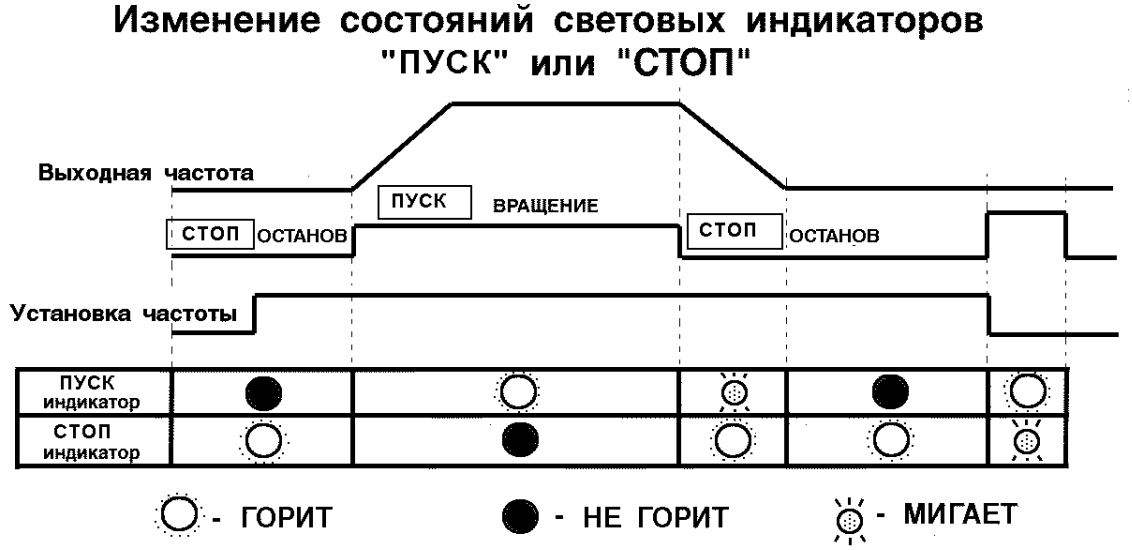
Кнопка выбора режима МЕСТНЫЙ/ДИСТАНЦИОННЫЙ.

Кнопка РЕЖИМ.
Выбор режима отображения.

Наименование параметра	Описание	Устан. / Считыв. при вращении
Опорн. частота	Установка / контроль опорной частоты	возможно
Выходн. частота	Контроль выходной частоты	возможно
Выходной ток	Контроль выходного тока	возможно
Выходн. мощность	Контроль выходной мощности	возможно
Напр. вращения	Выбор направления вращения ВПЕРЕД / ОБРАТНО	возможно
Режим монитора	Выбор монитора	возможно
Время разгона	Время разгона	возможно
Время торможения	Время торможения	возможно

Продолжение таблицы.

Напряжение двиг.	Рабочее напряжение двигателя	невозможно
Выбор U / F	Выбор соотношения НАПРЯЖЕНИЕ / ЧАСТОТА	невозможно
Усиление частоты	Коэффициент опорной частоты	невозможно
Смещение частоты	Смещение опорной частоты	невозможно
Ном. ток э/двиг.	Номинальный ток двигателя	невозможно
Режим ПИД рег.	Выбор режима управления обратной связью	невозможно
Режим э/сбереж.	Выбор функции энергосбережения	невозможно
Режим работы [PRGM:CD-002]	Режим чтения и записи констант	невозможно



5.2. ФУНКЦИИ КЛАВИШИ РЕЖИМ

Использование клавиши РЕЖИМ пульта управления дает возможность простого управления преобразователем. Каждый раз при нажатии клавиши РЕЖИМ на пульте управления может быть выбран любой параметр. Ниже, в таблице 9 приведена карта, описывающая последовательность действий.

Последовательность действий Таблица 8.

Наименование параметра	Описание	Нажатие кнопки	Значение параметра	Замечания
	Напряжение подано			
Опорная частота	Установка, контроль опорной частоты		0.0	
Выходн. частота	Контроль выходной частоты	РЕЖИМ	0.0	
Выходной ток	Контроль выходного тока	РЕЖИМ	0.0	
Выходн. мощность	Контроль выходной мощности	РЕЖИМ	0.0	
Напр. вращения	Выбор направления вращения ВПЕРЕД / НАЗАД	РЕЖИМ	FWD	
Режим монитора	Выбор монитора	РЕЖИМ	U-01	
Время разгона	Время разгона	РЕЖИМ	10.0	
Время торможения	Время торможения	РЕЖИМ	10.0	
Напряжение двиг.	Номинальное напряжение двигателя	РЕЖИМ	380.0	доступны только в режиме останова
Выбор U / F	Выбор соотношения напряжение/частота	РЕЖИМ	0	
Усиление частоты	Достигнутая опорная частота	РЕЖИМ	100	
Смещение частоты	Смещение опорной частоты	РЕЖИМ	0	
Ном. ток э/двиг.	Номинальный ток двигателя	РЕЖИМ	14.0	
Режим ПИД-рег.	Выбор режима управления с обратной связью	РЕЖИМ	0	
Режим э/сбереж.	Выбор функции энергосбережения	РЕЖИМ	0	
Режим управления PRGM:CD-002]	Режим чтения и записи констант	РЕЖИМ	CD-002	

6. ОСОБЕННОСТИ ПРОГРАММИРОВАНИЯ

6.1. ВВЕДЕНИЕ КОНСТАНТ И ИХ ИНИЦИАЛИЗАЦИЯ

(1) Константа Выбор/Инициализация (CD-001)

Следующая таблица поясняет, какие данные могут быть введены или считаны при выборе константы CD-001.

Значение CD-001	Константа, которая может быть введена	Константа, которая может быть считана	Примечание
0	CD-001	от CD-001 до CD-108	
1	от CD-001до CD-034	от CD-001 до CD-108	Заводское значение
2	от CD-001до CD-049	от CD-001 до CD-108	
3	от CD-001 до CD-108	от CD-001 до CD-108	
10	Инициализуется 2-х проводное управление		Рекомендуемое значение
11	Инициализуется 3-х проводное управление		Рекомендуемое значение

6.2. ВВЕДЕНИЕ СООТНОШЕНИЯ НАПРЯЖЕНИЕ/ЧАСТОТА

Соотношение U/f может быть введено с помощью константы (CD-010)

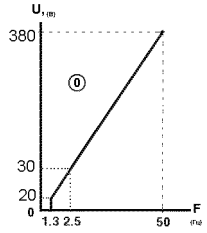
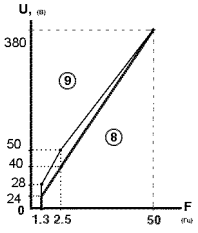
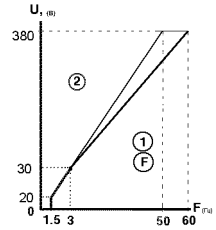
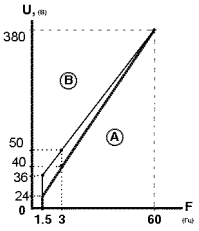
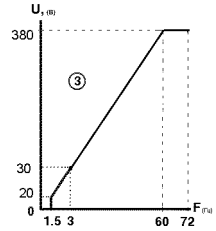
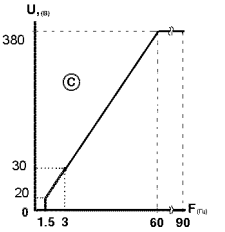
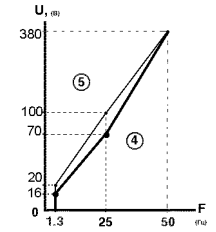
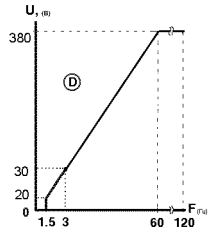
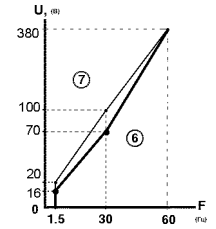
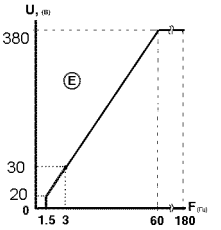
Уставкой от 0 до E может быть выбрано одно из предустановленных соотношений U/f.

Уставкой F выбирается соотношение U/f, параметры которого вводятся пользователем.

(1) **Предустановленные соотношения U/f.**

Изучите графики для различных случаев и примечания, отмеченные *.

Предустановленные соотношения U/f (CD-0 10 от 0 до E)

№ Примеч.	Спецификации		Константа CD-010	*1 U/f соотношение	№ Примеч.	Спецификации		Константа CD-010	*1 U/f соотношение
*4	50 Гц		0		*2	50 Гц	*1,*7	8	
							*2	9	
*4	60 Гц	60 Гц насыщение	1 F		*2	60 Гц	*1,*7	A	
		50 Гц насыщение	2				*2	B	
*4	72 Гц		3		*6	90 Гц		C	
*5	50 Гц	Крутящий момент **1**	4		*6	120 Гц		D	
		Крутящий момент **2**	5						
*5	60 Гц	Крутящий момент **3**	6		*6	180 Гц		E	
		Крутящий момент **4**	7						

Примечания:

***1** Принимайте во внимание выше приведенные графики как условие для выбора соотношений **U/f**. Они должны соответствовать напряжению и частотным характеристикам электродвигателя, максимальной скорости вращения электродвигателя.

***2** Электродвигатели с высоким пусковым крутящим моментом. Применяйте такие электродвигатели только для описанных условий. Обычно их выбор не рекомендуется!

***4** Характеристики для электропривода основного применения.

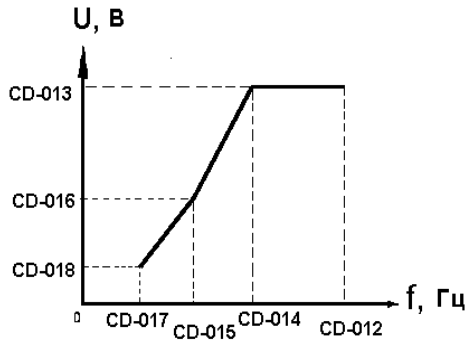
***5** Характеристики для электропривода с изменяющимся крутящим моментом.

***6** Высокоскоростное применение.

***7** Электродвигатели с низким пусковым крутящим моментом.

Соотношение U/f, устанавливаемое пользователем.

Устанавливайте нужное значение соотношения U/f, в случае использования электродвигателя специального назначения, например, высокоскоростного или, когда требуется специальная регулировка крутящего момента оборудования:



Убедитесь, что константы от CD-012 до CD-018 удовлетворяют следующим условиям:

CD-017≤CD-15≤CD-014≤CD-012

Номер константы	Наименование	Единица уставки	Диапазон уставки	Заводская уставка
CD-012	Максимальная выходная частота	0,1 Гц	50,0 - 400,0 Гц	50,0 Гц
CD-013	Максимальное напряжение	0,1 В	0,1 - 510,0 В	380,0 В
CD-014	Частота, соответствующая максимальному выходному напряжению (базовая частота)	0,1 Гц	0,2 - 400,0 Гц	50,0 Гц
CD-015	Средняя выходная частота	0,1 Гц	0,1 - 399,9 Гц	3,0 Гц
CD-016	Напряжение, соответствующее средней выходной частоте	0,1 В	0,1 - 510,0 В	30,0 В
CD-017	Минимальная выходная частота	0,1 Гц	0,1 - 10,0 Гц	1,5 Гц
CD-018	Напряжение, соответствующее минимальной выходной частоте	0,1 В	0,1 - 100,0 В	20,0 В

С ростом напряжения в соотношении U/f растет крутящий момент, однако чрезмерный его рост может привести к следующему:

- Преобразователь выйдет из строя из-за перевозбуждения электродвигателя.
- Электродвигатель перегреется или появится чрезмерная вибрация.

Увеличивайте напряжение постепенно, контролируя ток электродвигателя.

6.3. ВЫБОР УСЛОВИЙ РАБОТЫ

(1) Запрет обратного вращения (CD-006)

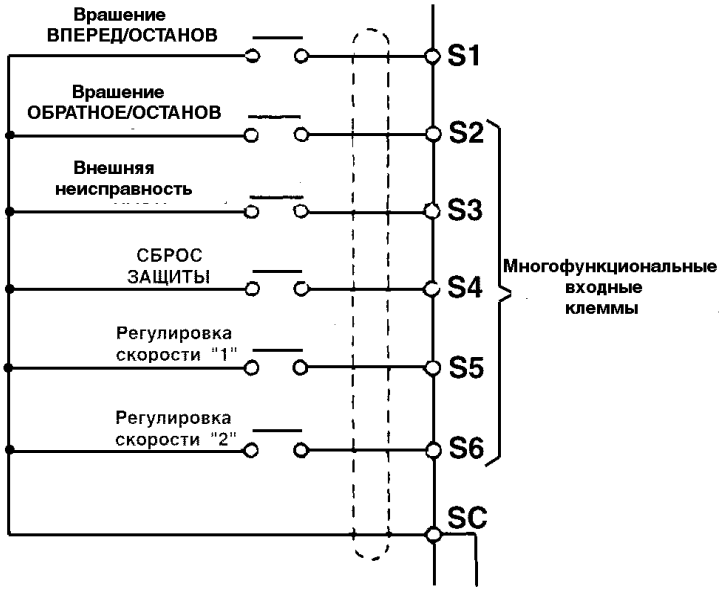
"Обратное вращение невозможно" - введение этого значения не позволяет подать команду на обратное вращение как от клемм управления, так и от пульта управления. Уставка по этой константе используется в случаях, когда команда на обратное вращение может создать дополнительные проблемы.

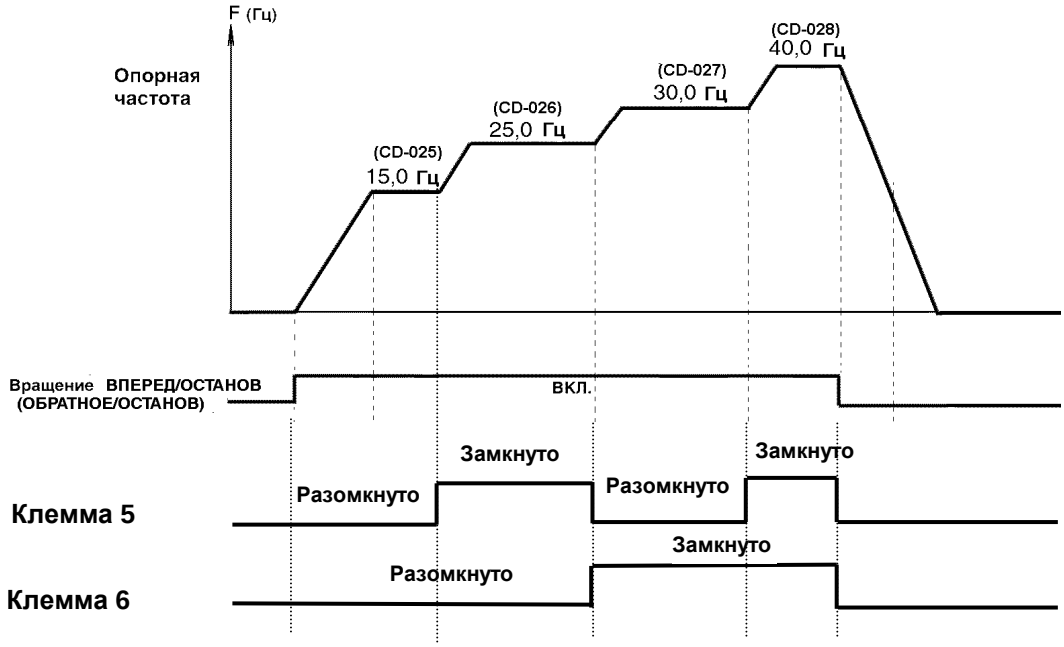
Уставка	Описание
0	Обратное вращение возможно
1	Обратное вращение невозможно

(2) Многоступенчатый выбор скорости

Используя две входные клеммы управления, например S5 и S6, можно ступенчато задавать скорость, максимально – четыре значения.

Изменение скорости по четырем ступеням:
CD-002 = 1 (выбор режима работы)
CD-025 = 15,0 Гц
CD-026 = 25,0 Гц
CD-027 = 30,0 Гц
CD-028 = 40,0 Гц
CD-038 = 9 (Многофункциональная входная клемма управления S5 – «Регулировка скорости 1»)
CD-039 = 10 (Многофункциональная входная клемма управления S6 – «Регулировка скорости 2»)





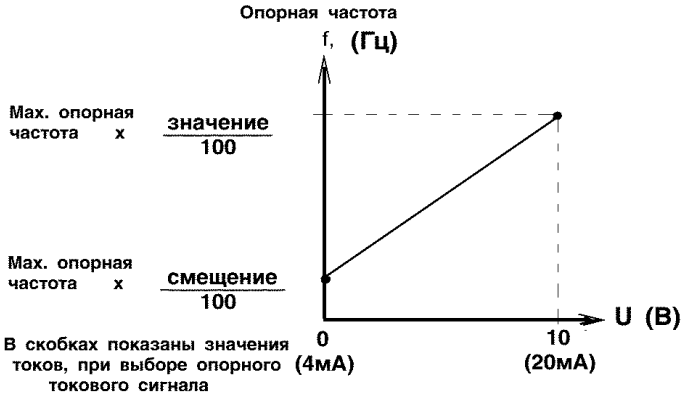
(3) Работа в шаговом режиме.

Произведите выбор включения шагового режима с помощью многофункциональных входных клемм (от S2 до S6). Затем введите команду вращение ВПЕРЕД (ОБРАТНОЕ). Частота шагового режима задается в константе CD-029. Когда установлены режимы многоступенчатого регулирования скорости 1 или 2 одновременно с шаговым режимом, шаговый режим имеет приоритет.

Наименование	Номер константы	Уставка
Частота, соответствующая шаговому режиму	CD-029	(Заводская уставка 6 Гц)
Выбор многофункциональных входных клемм (от S2 до S6)	CD-035, CD-036, CD-037, CD-038, CD-039	Устанавливается на "11" ("выбор частоты шагового режима) для всех констант

(4) Настройка сигнала установки частоты.

Когда нужная опорная частота устанавливается при посредстве клемм аналоговых входов FV и FI, может быть установлено соотношение между напряжением/током на аналоговом входе и опорной частотой.



(a) Усиление опорной частоты (CD-046)

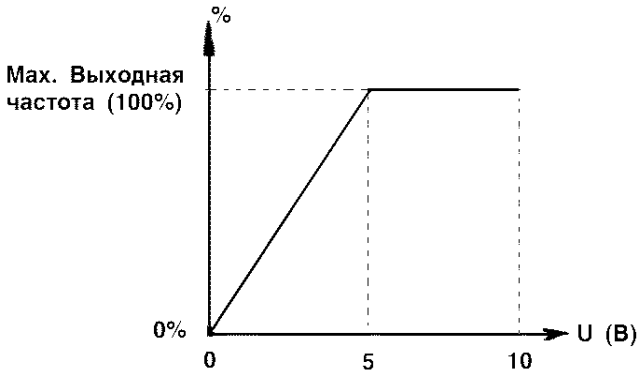
Опорная частота при аналоговой величине сигнала на входе порядка 10 В (20 мА) может быть установлена в процентах. (CD-012 Максимальная частота на выходе: 100%).
Заводская уставка: 100%.

(b) Смещение опорной частоты (CD-047)

Опорная частота при аналоговой величине сигнала на входе 0В (4 мА) может быть установлена в процентах. (CD-012 Максимальная частота на выходе: 100%).
Заводская уставка: 0%.

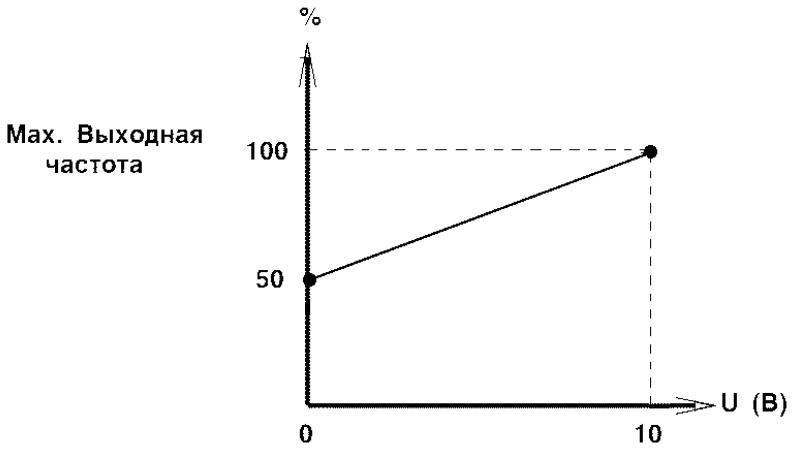
Пример уставки:

- Для работы преобразователя с опорной частотой от 0% до 100% при входном аналоговом сигнале от 0 до 5 В.



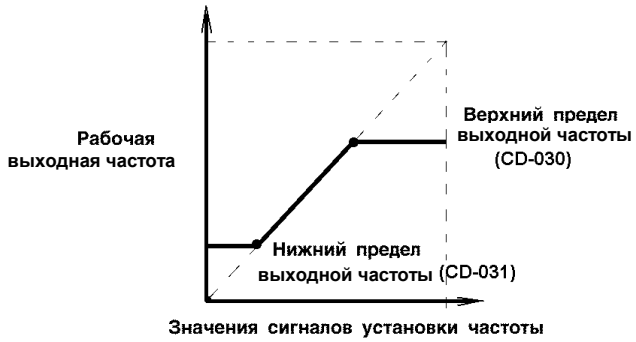
Усиление: Константа CD-046 = 200
Смещение: Константа CD-047 = 0

- Для работы преобразователя с опорной частотой от 50% до 100% при аналоговом сигнале на входе от 0 до 10 В.



Усиление: Константа CD-046 = 100
Смещение: Константа CD-047 = 50

(5) Регулирование верхнего и нижнего пределов выходной частоты.



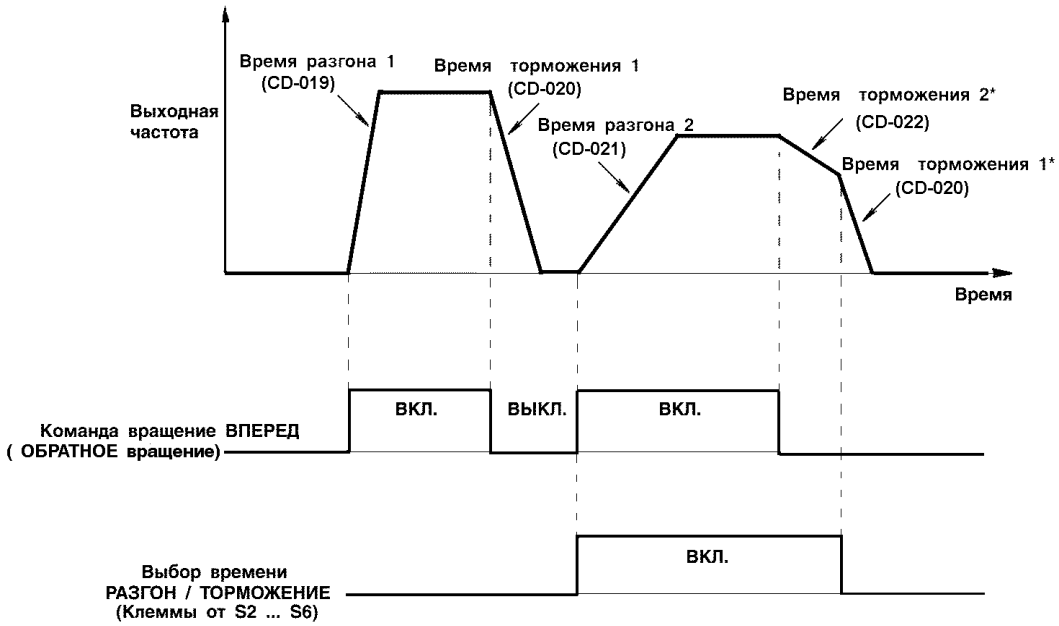
(a) Верхний предел выходной частоты (CD-030)

Верхний предел выходной частоты устанавливается в процентах. (CD-012 Максимальная частота на выходе: 100%).
Заводская уставка: 100%.

(b) Нижний предел выходной частоты (CD-031)

Нижний предел выходной частоты устанавливается в процентах. (CD-012 Максимальная частота на выходе: 100%).
При работе с входным сигналом опорной частоты порядка нуля выходная частота стремится к нижнему пределу. Однако, при достижении нижнего предела, дальнейшее уменьшение регулирующего сигнала ниже минимальной выходной частоты (CD-017) не эффективно.
Заводская уставка: 0%.

(6) Использование двух периодов Разгон/Торможение



* При выборе торможения до останова (CD-004 = 0)

При выборе управления от входов многофункциональных контактов (константы CD-035, CD-036, CD-037, CD-038 или CD-039) принимают значение "12" ("Выбор времени разгона/торможения"). Время разгона/торможения выбирается включением/выключением режима времени разгона/торможения (клеммы S2, S3, S4, S5, S6).

"ВЫКЛ.": CD-019 (Время разгона 1), CD-020 (Время торможения 1)
"ВКЛ.": CD-021 (Время разгона 2), CD-022 (Время торможения 2)

Номер константы	Наименование	Единица уставки	Диапазон уставки	Заводская уставка
CD-019	Время разгона 1	0,1 с (1 с для 1000 с и выше)	от 0,0 до 3600 с	10,0 с
CD-020	Время торможения 1	0,1 с (1 с для 1000 с и выше)	от 0,0 до 3600 с	10,0 с
CD-021	Время разгона 2	0,1 с (1 с для 1000 с и выше)	от 0,0 до 3600 с	10,0 с
CD-022	Время торможения 2	0,1 с (1 с для 1000 с и выше)	от 0,0 до 3600 с	10,0 с

- Время разгона

Устанавливайте необходимое время изменения выходной частоты от 0% к 100%.

- Время торможения

Устанавливайте необходимое время изменения выходной частоты от 100% к 0%.

(7) Продолжение управления после пропадания электропитания (CD-051)

Уставка	Описание
0	Не предусмотрено (заводская уставка)
1*	Продолжение управления в течение времени, установленного константой CD-055
2**	Продолжение управления в течение некоторого времени. Внешние неисправности отсутствуют.

* Поддерживает команду управления для продолжения работы после восстановления электропитания после его кратковременного сбоя.

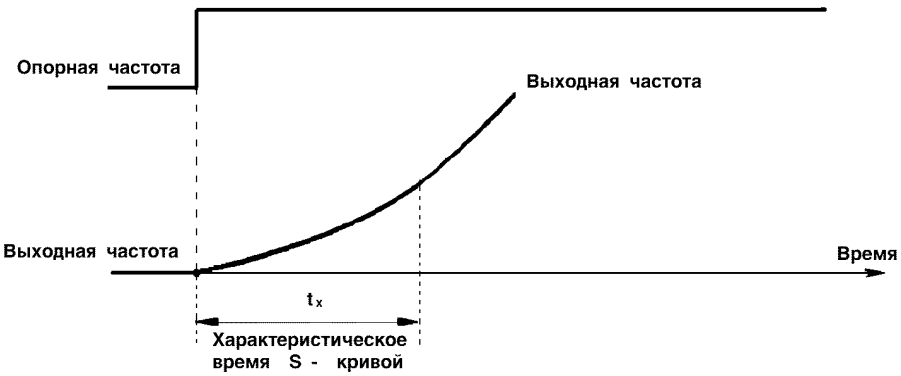
**При выборе уставки повторное включение возможно, если напряжение источника питания достигло номинального значения и нет сигнала неисправности.

(8) Характеристики плавного разгона (CD-023)

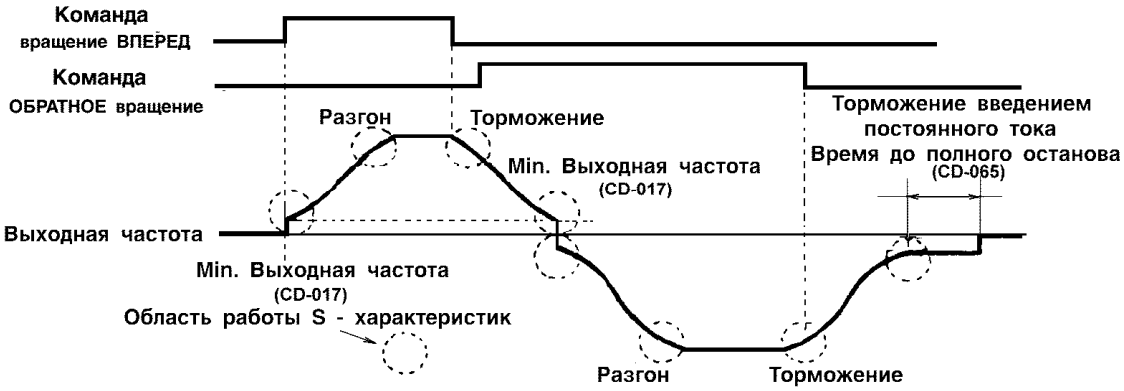
Во избежание рывков во время пуска/останова, разгона, торможения электродвигателя, указанные процессы должны подчиняться некоторым закономерностям, выбираемым соответствующими значениями уставки в виде S - кривых.

Уставки	Характеристическое время S - кривой
0	S - кривая не предусмотрена
1	0,2 с (заводская уставка)
2	0,5 с
3	1,0 с

Примечание: Характеристическое время S - кривой - это время изменения скорости разгона/торможения от 0 до требуемой величины, определяемой заданием времени разгона/торможения.

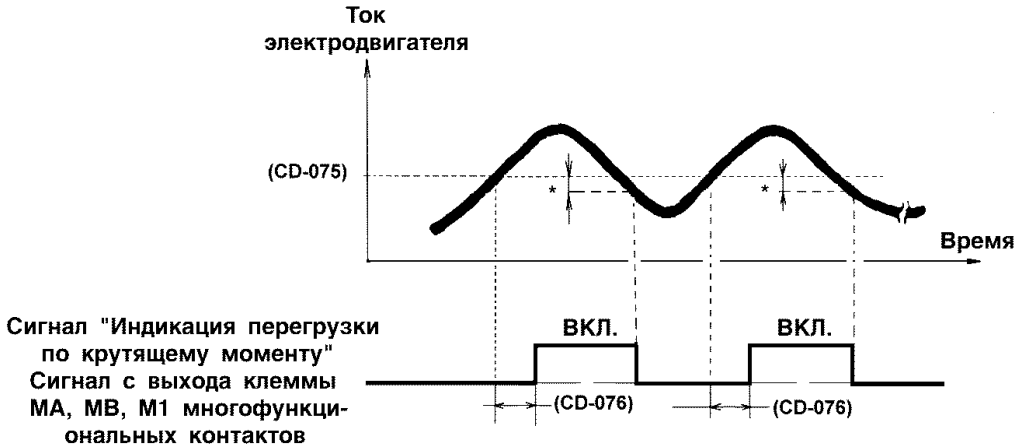


На временных диаграммах, приведенных ниже, показан режим коммутации вращение **ВПЕРЕД/ОБРАТНОЕ** при торможении в прямом и обратном вращении до полного останова.



(9) Контроль крутящего момента.

Если к электродвигателю приложена чрезмерная нагрузка, рост выходного тока может быть отслежен при использовании сигналов с клемм MA, MB и M1 выходов многофункциональных контактов.
Для отслеживания выходного сигнала перегрузки по крутящему моменту установите выходные клеммы многофункциональных контактов, введя константы CD-040 или CD-041 ("Индикация перегрузки по крутящему моменту") (Уставка: "6" - нормально разомкнутый контакт или "7" - нормально замкнутый контакт).



* Токовый гистерезис во время индикации перегрузки по крутящему моменту составляет порядка 5% от уровня потребляемого тока преобразователя.

(a) Выбор функции индикации перегрузки по крутящему моменту (CD-074).

Уставка	Описание
0	Индикация невозможна (заводская уставка)
1	Индикация во время вращения с постоянной скоростью и управление продолжается после индикации
2	Индикация во время вращения и управление продолжается после индикации
3	Индикация во время вращения с постоянной скоростью и выход преобразователя отключается во время индикации
4	Индикация во время вращения и выход преобразователя отключается во время индикации

1. Для индикации перегрузки по крутящему моменту во время разгона или торможения, уставка "2" или "4".
2. Для продолжения управления после индикации перегрузки по крутящему моменту, уставка "1" или "2". Во время индикации горит и мигает на дисплее "o L 3"
3. Для предотвращения поломок преобразователя, когда индицируется перегрузка по крутящему моменту, выбирайте уставку "3" или "4". При этом постоянно высвечивается "o L 3" на дисплее.

(b) Уровень индикации перегрузки по крутящему моменту (CD-075)

Устанавливается уровень тока индикации перегрузки по крутящему моменту в %.

(Номинальный ток преобразователя: 100%)

Заводская уставка: 160%.

(c) Время индикации перегрузки по крутящему моменту (CD-076)

Если время, в течение которого ток электродвигателя больше значения константы CD-075 ("уровень индикации перегрузки по крутящему моменту"), превышает установленное значение - CD-076, - срабатывает функция индикации перегрузки по крутящему моменту.

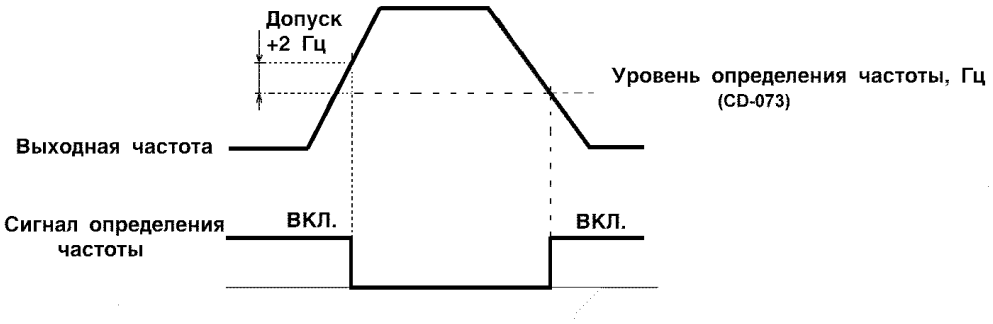
Заводская уставка 0,1 с.

(10) Функция определения частоты (CD-073).

Функция определения частоты (CD-073) действует, когда уставка константы CD-040 или CD-041 выбора выхода многофункциональных контактов принимает значение "4" или "5" ("Определение частоты"). Функция работает, когда выходная частота выше или ниже "уровня определения частоты" (константа CD-073).

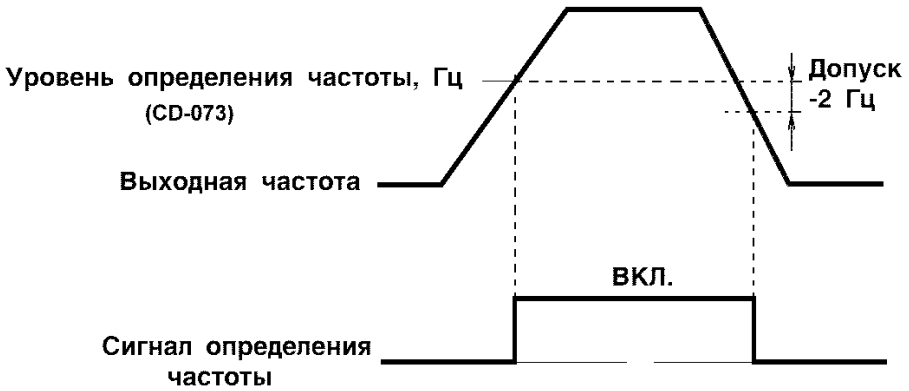
(a) Определение частоты 1 (выходная частота ≤ "Уровня определения частоты")

(Уставка CD-040 или CD-041 на "4")



(b) Определение частоты 2 (Выходная частота ≥ "Уровня определения частоты")

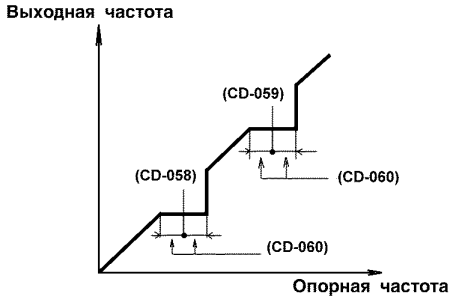
(Уставка CD-040 или CD-041 на "5")



(11) Частоты перескока (запрета) (от CD-058 до CD-060)

Эта функция позволяет запретить или "перескочить" критические частоты таким образом, чтобы обеспечить работу механизма без резонанса, возможного в системах электропривода. Функция используется также для определения нерабочего диапазона частот. Установка частоты 0,0 Гц невозможна для этой функции.

Установите частоту перескока 1 или 2, как показано на графике:
CD-058<CD-059 - CD-060
Если эти условия не соблюдены, на дисплее панели управления высвечивается "OPE6".



(12) Автоматический повторный пуск после сброса защиты (рестарт) (CD-056)

Позволяет повторно включить привод после сброса защиты, если произошло ее срабатывание по причине неисправности. Число актов самодиагностики и попыток повторного включения может быть введено уставкой константы CD-056 до "10". Преобразователь автоматически включится после отключения по причине неисправности, а именно:

- перегрузки по току (OC)
- перегрузки по напряжению (OV)
- недогруза по напряжению (UV1) (при выборе CD-051=1)
- неисправности в цепи "земли" (GF)
- обратимого нарушения рабочего режима транзисторов (rr)

Вводимое число попыток повторного включения может быть равно "0" в следующих случаях:

- Если за 10 минут после повторной попытки включения не произошло другой неисправности
- Когда сигнал сброса защиты включен после того, как произошла индикация неисправности
- В случае если источник питания был выключен.

Автоматический пуск электродвигателя при подаче электропитания и/или его провалах

Для автоматического пуска электродвигателя необходимо запрограммировать дистанционную подачу команд ПУСК/СТОП (CD-002 = 1 или 3), 2-х проводную схему пуска/останова двигателя (CD-035 = 0), режим возобновления работы при сбоях электропитания (CD-051 = 2), и подключить замыкающую перемычку между клеммами SC и S1:

(13) Работа с инерционно вращающимся электродвигателем без его останова

Для управления инерционным электродвигателем без его останова используйте команду поиска скорости.

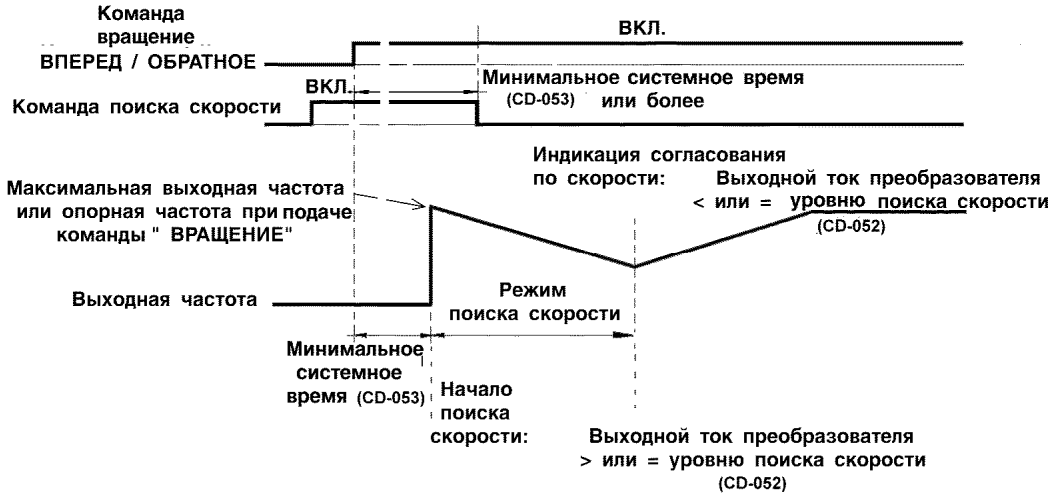
(a) Команда поиска скорости

Команда повторно включает электродвигатель, вращающийся по инерции (подхват).

Произведите выбор входа многофункциональных контактов (константы от CD-035 до CD-039) выбором уставки "15" (поиск скорости от максимальной частоты) или уставки "16" (поиск скорости от опорной частоты).

Выберите последовательность так, чтобы команда **ВРАЩЕНИЕ ВПЕРЕД** (**ОБРАТНОЕ ВРАЩЕНИЕ**) была подана одновременно или после подачи команды поиска скорости. Если команда на вращение приходит раньше команды поиска скорости, команда поиска не выполняется.

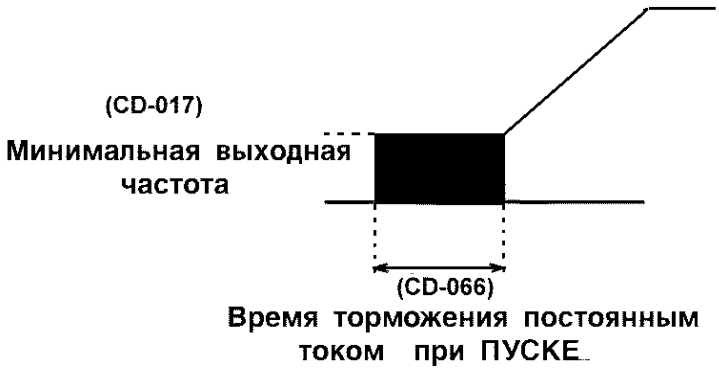
Диаграмма, приведенная ниже, описывает пример работы при подаче команды поиска скорости.



(b) Торможение постоянным током при старте (CD-064, CD-066).

Функция используется для принудительного останова инерционно вращающегося двигателя и его последующего повторного пуска. Установите время торможения постоянным током с помощью константы CD-066. В случае выбора значения уставки константы CD-066 равной "0" торможение не осуществляется, и разгон начинается с минимальной выходной частотой.

Постоянный ток торможения вводится с помощью константы CD-064 в процентах. При этом номинальный ток двигателя принимается за 100%.



(14) Использование аналогового монитора (CD-048)

Функция позволяет выводить сигнал на клеммы AM-AC аналогового выхода для контроля.

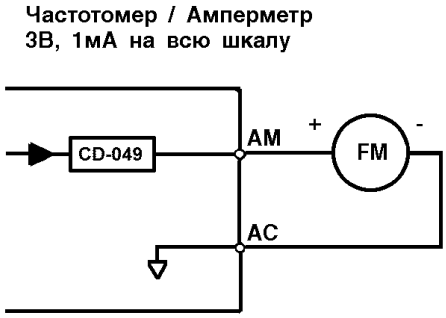
Уставка	Информация регистрируется на аналоговом выходе
0	Выходная частота (10 В/max частота)
1	Выходной ток (10 В/ номинальный ток преобразователя)
2	Выходная мощность (10 В/ номинальная мощность преобразователя)
3	Напряжение шины звена постоянного тока (10 В/800 В)

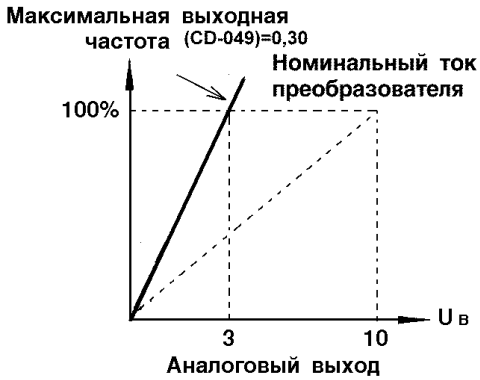
(15) Калибровка аналогового монитора (CD-049)

Функция используется для настройки значения аналогового выходного сигнала.

Пример: необходим диапазон выходного напряжения монитора от 0 до 3 В, соответствующего 100% выходной частоты.

Устанавливаем CD-049 = 0,30 (3В/10В)

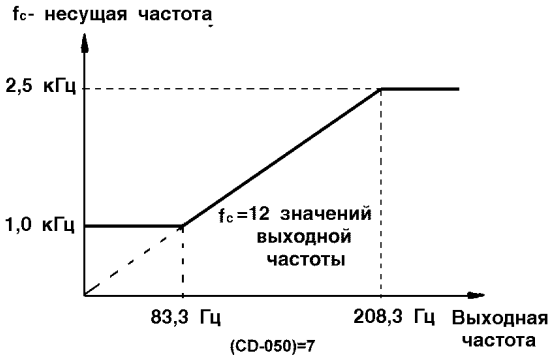


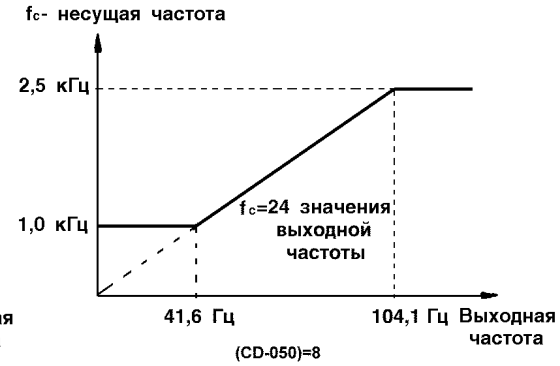


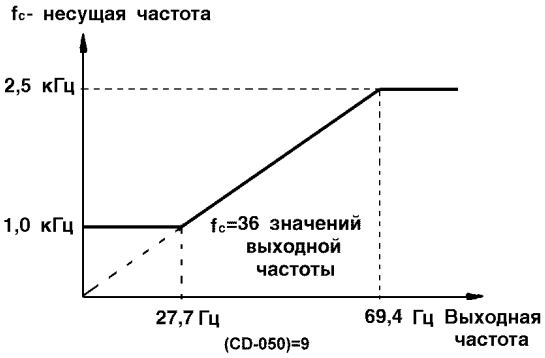
(16) Уменьшение шума двигателя и помех на электрооборудование (CD-050)

Функция устанавливает частоту переключения транзисторов преобразователя (несущую частоту).
Используйте уставки константы CD-050 от "1" до "9".

Уставка	Несущая частота, кГц	Акустический шум двигателя	Излучение несущей частоты
1	2,5	Выше	Меньше
2	5,0	↕	↕
3	8,0		
4	10,0		
5	12,5		
6	15,0	Ниже	Больше







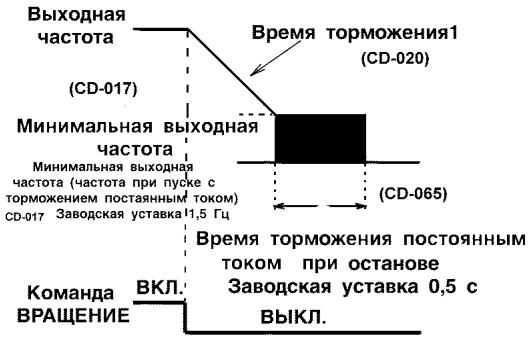
6.4. ВЫБОР МЕТОДА ОСТАНОВА

(1) Функция выбора метода останова (CD-004)

Позволяет выбрать метод останова в соответствии с применением.

Уставка	Описание
0	Торможение до останова (заводская уставка)
1	Инерционный останов
2	Инерционный останов за время 1
3	Инерционный останов за время 2

(a) Торможение до останова (CD-004=0)

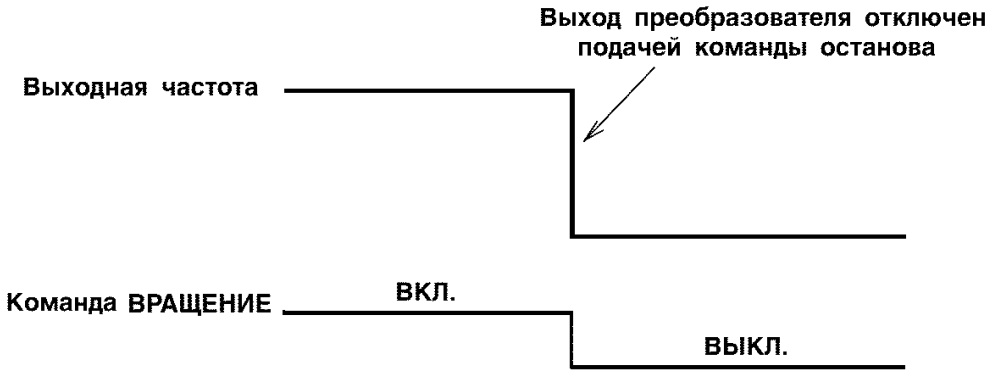


С момента отключения команды на **вращение ВПЕРЕД** (**ОБРАТНОЕ вращение)** электродвигатель тормозится со скоростью торможения, определяемой уставкой времени торможения 1 (CD-020), и торможение постоянным током прикладывается непосредственно перед остановом. Если время торможения мало или инерция нагрузки велика, при торможении может наблюдаться неисправность в виде перегрузки по напряжению.

В этом случае необходимо увеличить время торможения или установить резистор торможения (в комплект поставки не входит, поставляется по отдельному заказу).

Тормозной момент
- без тормозного резистора: приблизительно 20% от величины номинального крутящего момента электродвигателя.
- с тормозным резистором: приблизительно 100% от величины номинального крутящего момента электродвигателя.

(b) Инерционное торможение до останова (CD-004=1)

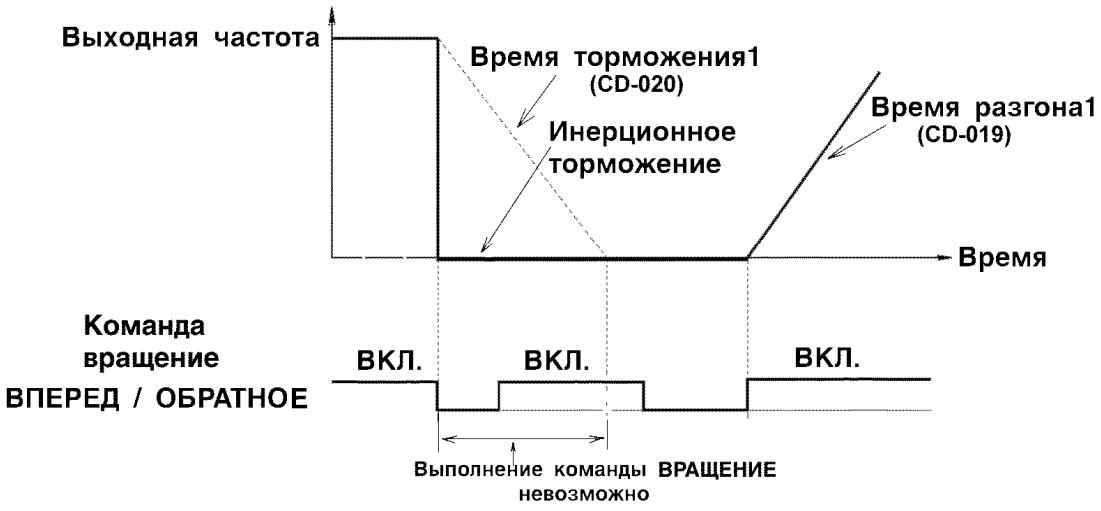


С момента отключения (команда **вращение ВПЕРЕД/ОБРАТНОЕ вращение**) мотор начинает инерционно тормозиться.

(2) Инерционное торможение в течение времени

(a) Инерционное торможение в течение времени 1 (CD-004=2)

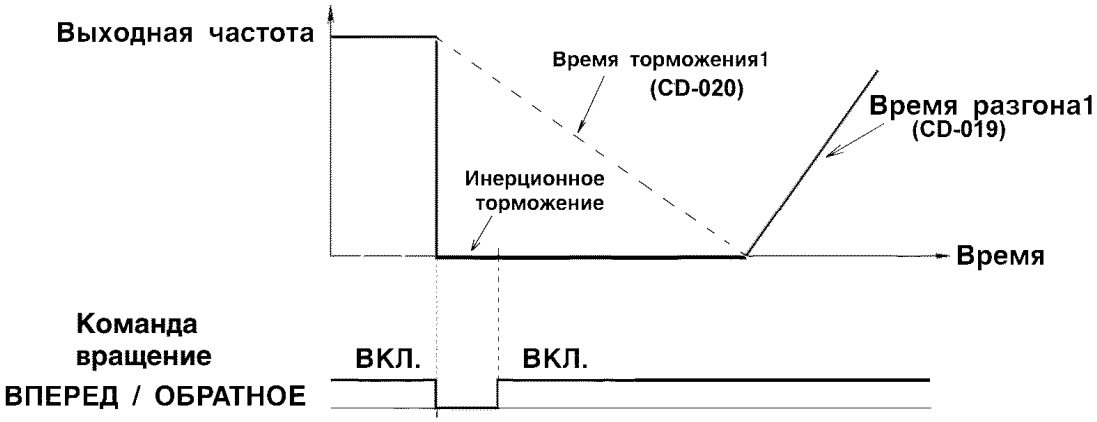
Пример выбора времен разгона/торможения 1.



После того, как подана команда на останов, пока электродвигатель тормозится, подача команды на вращение невозможна. Однако, если время, необходимое для торможения электродвигателя до останова меньше времени, введенного с помощью константы CD-053 ("Минимальное системное время"), команда ВРАЩЕНИЕ невозможна только в течение минимального установленного времени.

(b) Инерционное торможение в течение времени 2 (CD-004=3)

Пример выбора времени разгона/торможения 1



После того, как подана команда на останов, пока электродвигатель тормозится, управление невозможно. Команда ВРАЩЕНИЕ проходит, но до останова электродвигателя управление не может быть начато. Однако, если время торможения меньше минимального, установленного с помощью константы CD-053, управление преобразователем невозможно в течение времени, установленного CD-053.

(3) Торможение постоянным током

(a) Постоянный ток торможения (CD-064)

Уставка постоянного тока торможения производится в %. (Номинальный ток преобразователя принимается за 100%).

(b) Время торможения постоянным током при останове (CD-065)

Время торможения постоянным током при останове устанавливается с точностью 0,1 с. Когда время устанавливается "0", торможение постоянным током не осуществляется, но в момент включения торможения постоянным током выход преобразователя отключен.

Когда осуществляется инерционное торможение до останова (при выборе соответствующего значения константы CD-004), торможение постоянным током при останове не осуществляется.

6.5. ВЫХОДЫ ДЛЯ ПОДСОЕДИНЕНИЯ ВНЕШНИХ ПРИБОРОВ

(1) Использование входных сигналов (от CD-035 до CD-039)

Функции входных клемм многофункциональных контактов могут быть выбраны, а при необходимости изменены соответствующей уставкой констант (от CD-035 до CD-039).

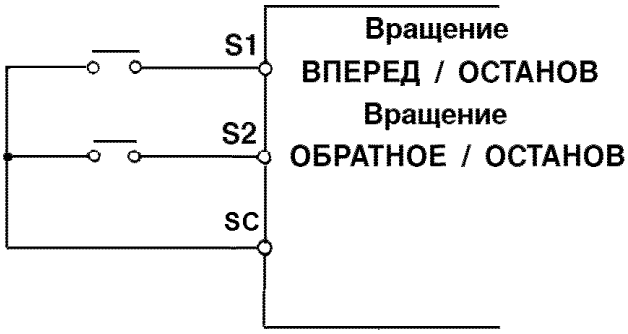
- Функция клеммы S2: константа CD-035
- Функция клеммы S3: константа CD-036
- Функция клеммы S4: константа CD-037
- Функция клеммы S5: константа CD-038
- Функция клеммы S6: константа CD-039

Уставка	Наименование функции	Описание	Лист
0	Команда "Обратное вращение" (2-х проводная схема)	Может быть использована только константа CD-035	58
1	Команда "Вращение вперед" / "Обратное вращение" (3-х проводная схема)	Может быть использована только константа CD-035	58
2	Внешняя неисправность (норм. разомкн. контакт)	Преобразователь выключается при неисправности, когда поступает сигнал внешняя неисправность На дисплее высвечивается "EF □ *"	–
3	Внешняя неисправность (норм. замкн. контакт)		
4	Сброс защиты	Сбрасывает защиту. Эта операция невозможна во время наличия на входе команды "Вращение"	–
5	Выбор режима управления - Местный/Дистанционный	–	58
6	Выбор метода управления: от клемм управления или от ПЛС	–	59
7	Быстрый останов	Торможение до останова во время торможения 2 (CD-022) при вводе режима быстрого торможения	-
8	Выбор входного уровня основной опорной частоты	Входной уровень основной опорной частоты выбирается как входной сигнал по напряжению (разомкнуто) или по току (замкнуто)	–
9	Многоступенчатое регулирование скорости 1	–	39
10	Многоступенчатое регулирование скорости 2		
11	Выбор частоты шагового режима	–	40
12	Выбор времени разгона/торможения	–	43
13	Внешняя блокировка (норм. разомкн. контакт)	Двигатель инерционно останавливается. На дисплее отображается и мигает "bb". При снятии сигнала работа возобновляется.	–
14	Внешняя блокировка (норм. замкн. контакт)		
15	Поиск скорости от максимальной частоты	Сигнал команды поиска скорости	49
16	Поиск скорости от опорной частоты		
17	Запрет изменения констант	Разрешение или запрет на запись констант от пульта управления или по ПЛС. ("разомкнуто " - " разрешено"; " замкнуто" - " запрещено ")	–
18	Сброс интегральной составляющей ПИД	–	71
19	Отключение режима ПИД		
20	Таймер	–	59
21	Предупреждение о перегреве преобразователя (OH3)	Когда подан этот сигнал, на дисплее высвечивается "OH3" и мигает. При этом преобразователь продолжает работать.	–
22	Установка/поддержание аналогового сигнала опорной частоты	Аналоговый сигнал опорной частоты устанавливается (замкнуто) и поддерживается (разомкнуто)	60
25	Команда "Увеличить"/"Уменьшить"	Может быть использована только константа CD-039	61
26	Проверка исправности цепи ПЛС	Может быть использована только константа CD-039	62

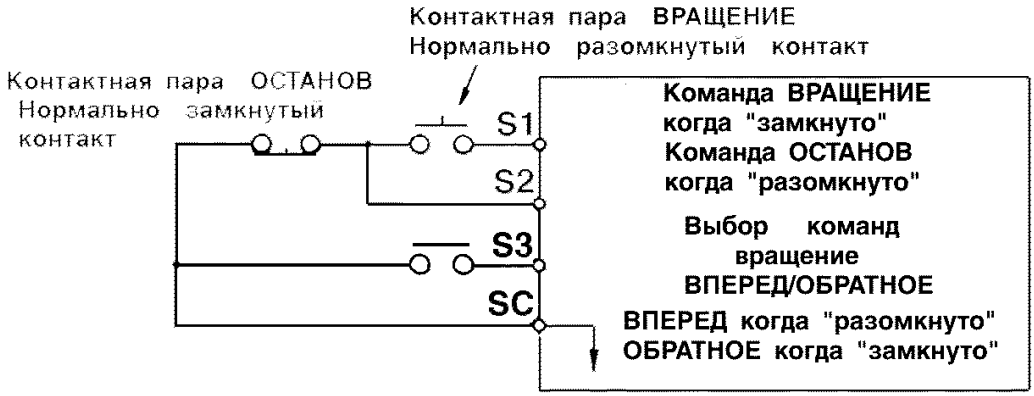
* в зависимости от выбранных клемм от S2 до S6, в □ высвечивается от "2" до "6"

Заводские уставки: CD-035=0
CD-036=2
CD-037=4
CD-038=9
CD-039=10

(a) Функции контактов при 2-х проводной схеме (Уставка: «0»)



(b) Функции контактов при 3-х проводной схеме (Уставка: "1")



(c) Выбор режима управления Местный/Дистанционный (Уставка: "5")

Выбор режима осуществляется с помощью кнопки-оператора пульта управления или клемм цепи управления. Выбор режима возможен только во время останова двигателя.

Разомкнуто: вращение при выборе режима управления в соответствии с константой CD-002.

Замкнуто: вращение при задании опорной частоты и команды **ВРАЩЕНИЕ** от цифровой панели управления.

Пример: установим CD-002 на 3.

Разомкнуто: вращение при подаче аналогового сигнала опорной частоты с клеммы FV и команды **ВРАЩЕНИЕ** от клемм S1, S2 цепи управления.

Замкнуто: вращение при подаче опорной частоты и команды **ВРАЩЕНИЕ** с пульта управления.

(d) Выбор метода управления: от клемм цепи управления или от последовательной линии связи ПЛС (Уставка: "6")

Позволяет выбрать управление от клемм цепи управления или от ПЛС. Этот выбор возможен только во время останова.

Разомкнуто: вращение в соответствие с константой CD-002.
Замкнуто: вращение с использованием опорной частоты и команды **ВРАЩЕНИЕ** от ПЛС.

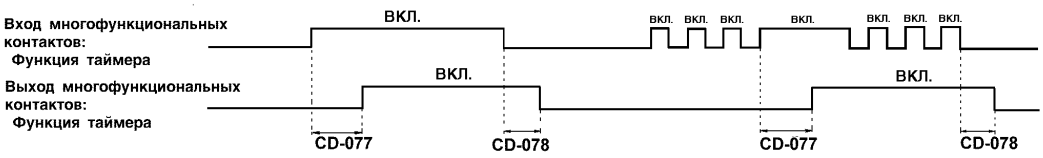
Пример: Уставка CD-002 на "3".

Разомкнуто: вращение с использованием опорной частоты с клемм FV, FI и команды **ВРАЩЕНИЕ** с клемм S1, S2.
Замкнуто: вращение с использованием опорной частоты и команды **ВРАЩЕНИЕ** от ПЛС.

(e) Таймер (Уставка: "20")

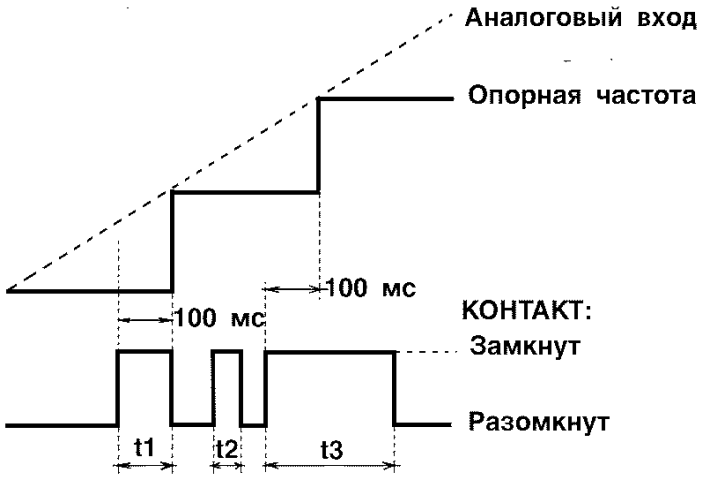
Когда вход таймера замкнут длительнее, чем задержка включения, выбираемая константой CD-077, выход таймера замыкается.

Когда вход таймера разомкнут дольше, чем задержка выключения, устанавливаемая константой CD-078, выход таймера размыкается.



(f) Установка/Поддержание аналогового сигнала опорной частоты (Уставка: "22")

Если входная клемма замкнута 100 мс или более, аналоговый сигнал опорной частоты может быть установлен; при размыкании клемм аналоговый сигнал опорной частоты поддерживается.



Примечание: t1, t3 - опорная частота при 100 мс или более
t2 - опорная частота не поддерживается при меньшем временном интервале, чем 100 мс.

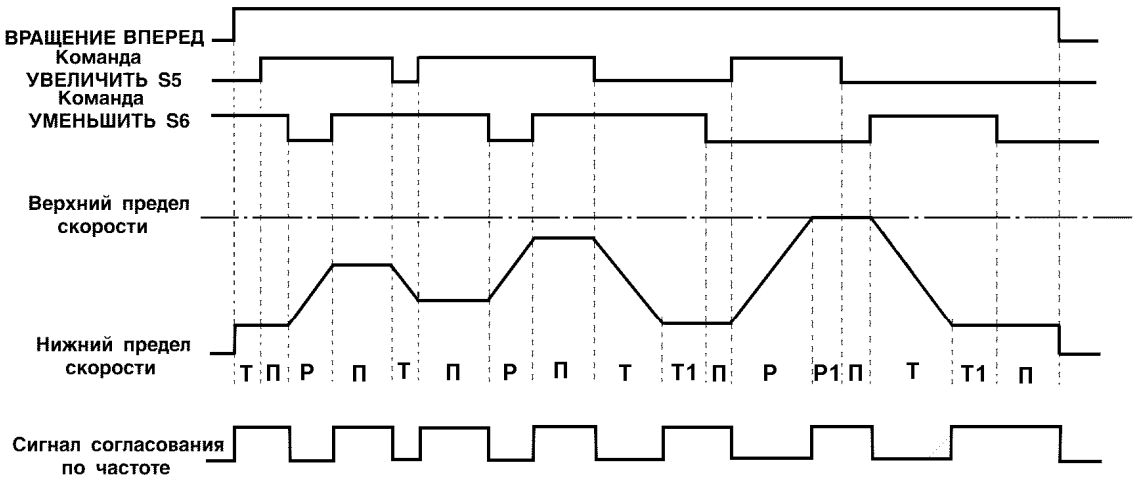
(g) Команда УВЕЛИЧИТЬ/УМЕНЬШИТЬ (Уставка: CD-039=25)

При поданной команде **УВЕЛИЧИТЬ/УМЕНЬШИТЬ** возможен разгон/торможение с подачей сигналов **УВЕЛИЧИТЬ** или **УМЕНЬШИТЬ** на клеммы цепи управления S5 и S6 без изменения опорной частоты таким образом, чтобы вращение осуществлялось с заданной скоростью.

Когда команда **УВЕЛИЧИТЬ/УМЕНЬШИТЬ** задается константой CD-039, некоторые функции, устанавливаемые константой CD-038, становятся невозможны, так как клемма S5 становится входной для команды **УВЕЛИЧИТЬ**, а клемма S6 - входной для команды **УМЕНЬШИТЬ**.

Клемма цепи управления S5 (команда **УВЕЛИЧИТЬ**)	Замкнуто	Разомкнуто	Разомкнуто	Замкнуто
Клемма цепи управления S6 (команда **УМЕНЬШИТЬ**)	Разомкнуто	Замкнуто	Разомкнуто	Замкнуто
Рабочий режим	Разгон	Торможение	Поддержание	Поддержание

Ниже показана временная диаграмма подачи команд
УВЕЛИЧИТЬ/УМЕНЬШИТЬ



Р - режим разгона
Т - режим торможения
П - режим поддержания
Р1 - режим разгона до верхнего предела скорости
Т1 - режим торможения до нижнего предела скорости

УКАЗАНИЕ

---

1. Когда выбрана команда **УВЕЛИЧИТЬ/УМЕНЬШИТЬ**, верхний предел скорости устанавливается независимо от опорной частоты. Верхний предел скорости = максимальная выходная частота (CD-012) x верхний предел опорной частоты (CD-030)/100

2. Величина, соответствующая нижнему пределу скорости, может быть задана как частота в виде аналогового сигнала от клемм FV, FI цепи управления, либо как нижний предел опорной частоты (CD-031) (смотря, какая из величин больше).

3. Когда выбрана команда **вращение ВПЕРЕД/ОБРАТНОЕ вращение**, работа начинается с нижнего предела скорости без команды **УВЕЛИЧИТЬ/УМЕНЬШИТЬ**.

4. В случае подачи команды на медленное вращение, в то время как происходит вращение с выполнением команды **УВЕЛИЧИТЬ/УМЕНЬШИТЬ**, команда на медленное вращение пользуется приоритетом.

(h) Проверка исправности цепи ПЛС (Уставка: "26")

Позволяет проверить работу цепи ПЛС.

Метод проверки:

1. После подачи питания на преобразователь запрограммируйте вход многофункциональных контактов S6 (CD-039=26), после чего отключите питание преобразователя.
2. Замкните "накоротко" клеммы S6 и SC.
3. Замкните "накоротко" контакты TXD и RXD разъема CN2 (если к ним были подключены другие цепи – отключите их).
4. Подайте питание преобразователя. Если цепь исправна - на дисплее высветится величина установленной опорной частоты. В случае неисправности на дисплее высвечивается "CE".

(2) Применение аналоговых входных сигналов (константы CD-042 … CD-045) в режиме прямого управления скоростью

(a) Выбор аналогового входа для задания опорной частоты (константа CD-042)

Для задания опорной частоты от внешнего аналогового сигнала выберите клемму FV или клемму FI с помощью значения константы CD-042.

Значение константы CD-042	Клемма задания опорной частоты	Входной сигнал
0	FV	0 … 10 В
1	FI	Зависит от значения CD-043

(b) Выбор типа сигнала аналогового входа FI

Тип сигнала на входе FI цепи управления устанавливается значением константы CD-043.

Значение константы CD-043	Сигнал на входе FI	Положение перемычки JP3* на плате процессора
0	0 … 10 В	Vi (нижнее положение)
1	4 … 20 мА	Ii (верхнее положение)

* В моделях более ранних выпусков – JP1 .

(c) Сохранение опорной частоты (CD-044)

Функция действует, когда с помощью многофункциональных входов выбраны команды **УВЕЛИЧИТЬ/УМЕНЬШИТЬ** или **УСТАНОВКА/ПОДДЕРЖАНИЕ**. Для сохранения текущего значения опорной частоты при выключении питания надо выбрать уставку CD-044 "0".

Уставка	Описание
0	Текущее значение опорной частоты сохраняется в параметре "опорная частота 1" (константа CD-025)
1	Не сохраняется

(d) Метод управления при потере определения опорной частоты (CD-045)

Выберите с помощью данной функции метод управления в случае быстрого* падения сигнала задания опорной частоты.

Уставка	Описание
0	Останов
1	Продолжение работы на 80% от текущего значения опорной частоты*

***** Падение порядка 90% за 400 мс.

(3) Многофункциональные выходы MA-MB-MC и M1-M2 (CD-040, CD-041)

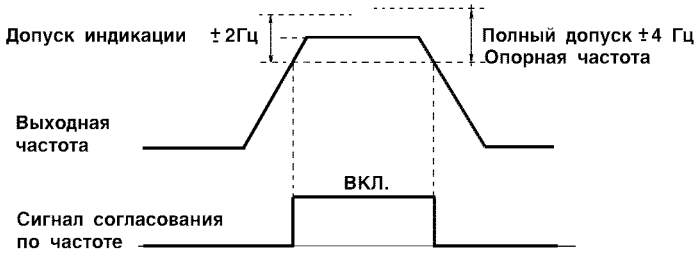
При необходимости функции выходных контактов MA-MB-MC и M1-M2 могут быть изменены уставками констант:

- Функции клемм MA и MB устанавливаются с помощью константы CD-040.
- Функции клеммы M1 устанавливаются с помощью константы CD-041.

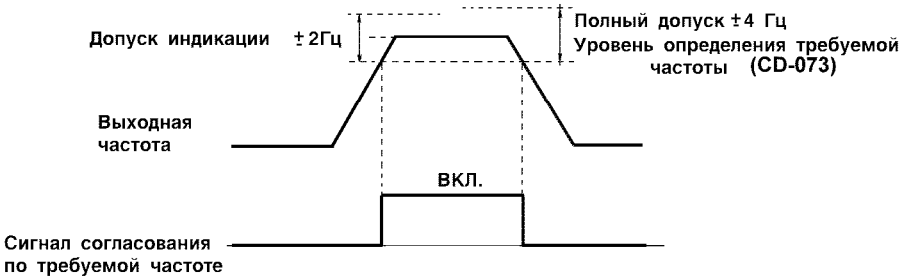
Уставка	Наименование функции	Описание	Лист
0	Неисправность	"Замкнуто" при неисправности преобразователя	-
1	Во время вращения	"Замкнуто" при поданной команде "Вращение вперед"/"Обратное вращение" или при наличии напряжения на выходе преобразователя	-
2	Согласование по частоте	-	66
3	Согласование по требуемой частоте	-	66
4	Определение частоты 1	-	47
5	Определение частоты 2	-	47
6	Индикация перегрузки по крутящему моменту (нормально разомкнутый контакт)	-	46
7	Индикация перегрузки по крутящему моменту (нормально замкнутый контакт)	-	46
8	Во время блокировки	"Замкнуто" при отключенном сигнале на выходе преобразователя	-
9	Режим управления	"Замкнуто", когда подана команда "Вращение" или сигнал опорной частоты с цифровой панели управления	-
10	Готов	"Замкнуто" при отсутствии неисправностей и преобразователь может работать	-
11	Таймер	-	59
12	Автоматический повторный пуск	"Замкнуто" во время повторного пуска после неисправности	-
13	Предупреждение о перегрузке	Выдается сигнал предупреждения о перегрузке преобразователя и двигателя до срабатывания защиты. Уровень 150% за 48 с для преобразователя и более 80% времени защиты от перегрузки для электродвигателя.	-
14	Потеря сигнала опорной частоты	Быстрое падение сигнала опорной частоты (более 90% по величине за 400 мс) при задании опорной частоты через клеммы цепи управления.	-
15	Управление от ПЛС	Активизирует выход контактов независимо от управления преобразователем посредством команды от ПЛС	-
16	Потеря обратной связи	Регистрирует, когда величина обратной связи спадает менее уровня индикации (CD-092) дольше, чем на установленное константой CD-093 время индикации задержки потери обратной связи. Преобразователь продолжает работать.	-
17	Предупреждение о перегреве	"Замкнуто" при превышении температуры радиатора-теплоотвода. На дисплее высвечивается и мигает "**o H 1**"	-

Заводские уставки: CD-040=1;
CD-041=0

(a) Пример уставки "Сигнала согласования по частоте" (Уставка: "2")



(в) Пример уставки "Сигнала согласования по требуемой частоте" (Уставка: "3")



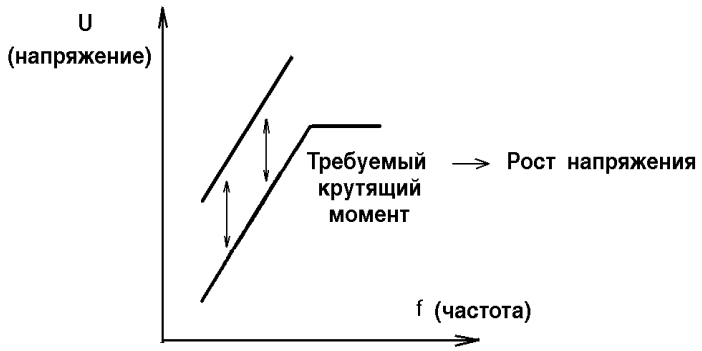
6.6. НАСТРОЙКА КРУТЯЩЕГО МОМЕНТА

(1) Величина компенсации крутящего момента (CD-067)

Требования к крутящему моменту электродвигателя меняются в зависимости от нагрузки. Полностью автоматическое регулирование крутящего момента производится напряжением в функции соотношения U/f в зависимости от требуемого соотношения. Преобразователь автоматически настраивает напряжение во время вращения электродвигателя с постоянной скоростью, либо во время разгона. Требуемый крутящий момент подсчитывается преобразователем. Это позволяет обеспечить бесперебойное управление и реализовать функции энергосбережения.

Выходное напряжение = Величина компенсации крутящего момента (CD-067) x Требуемый крутящий момент.

- Пример управления



Обычно нет необходимости в настройке значения компенсации крутящего момента (CD-067), соответствующего уставке "1,0". В случае, когда велико расстояние от электродвигателя до преобразователя (длина электропроводки) или, когда в результате работы двигателя возникает вибрация, измените величину компенсации крутящего момента.

С ростом величины CD-067 растет крутящий момент. Однако чрезмерный рост крутящего момента может приводить к следующему:

- Поломки преобразователя из-за перевозбуждения электродвигателя
- Перегрев электродвигателя или чрезмерная вибрация

Увеличивайте величину компенсации крутящего момента постепенно, контролируя ток электродвигателя.

6.7. ЗАЩИТА ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛЯ

(1) Индикация перегрузки электродвигателя

Преобразователь имеет встроенную электронную защиту электродвигателя перегрузки (электронное термореле).

Установите значение номинального тока электродвигателя (CD-032), приведенное в его паспорте или табличке (шильдике).

Выбор защиты электродвигателя от перегрузки (CD-033)

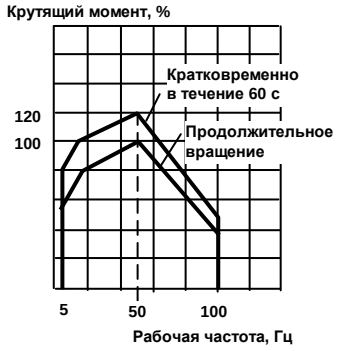
Уставка	Характеристики электронной термозащиты
0	Защита отключена.
1	Стандартный электродвигатель. Время уставки защиты 8 мин. (заводское значение).
2	Стандартный электродвигатель. Время уставки защиты 5 мин.
3	Электродвигатель с независимым обдувом. Время уставки защиты 8 мин.
4	Электродвигатель с независимым обдувом. Время уставки защиты 5 мин.

В функцию электронного термореле перегрузки входит определение температуры электродвигателя, основанное на измерении выходного тока преобразователя и времени с целью защиты электродвигателя от перегрева. Для стандартных электродвигателей дополнительно учитывается его частота вращения.

Когда реле перегрузки сработало, на дисплее высвечивается ошибка «OL1». Происходит отключение выхода преобразователя от нагрузки и предотвращается перегрев электродвигателя.

При подсоединении к одному преобразователю нескольких электродвигателей необходимо установить отдельное термореле на каждый электродвигатель. В этом случае константа CD-033 должна быть установлена в значение "0".

Электродвигатели в зависимости от их конструкции в части охлаждения могут быть классифицированы как стандартные двигатели и электродвигатели с независимым обдувом. Функция перегрузки ведет себя различно для этих двух типов электродвигателей.

	Эффективность охлаждения	Зависимость допустимого крутящего момента от рабочей частоты	Поведение функции электронной защиты от перегрузки
Стандартный электродвигатель	Охлаждение двигателя эффективно только при работе с частотой 50 Гц	 Стандартный электродвигатель с вентилятором обдува, установленным на его валу	При 100% нагрузке с частотой 50 Гц или менее и продолжительной работе происходит срабатывание электронной термозащиты по перегрузке (ошибка «OL1»).
Электродвигатель с независимым обдувом	Охлаждение двигателя эффективно даже при работе с малой скоростью	Электродвигатель с независимым вентилятором обдува	Электронная защита по перегрузке не срабатывает даже при продолжительной работе при 50 Гц или менее и 100%-ой нагрузке.

6.8. УПРАВЛЕНИЕ С ОБРАТНОЙ СВЯЗЬЮ (РЕЖИМ ПИД - РЕГУЛИРОВАНИЯ)

Для работы преобразователя в режиме с обратной связью необходимо установить значение константы CD-084 в значение от "1" до "3".

Уставка	Описание
0	ПИД регулирование отключено
1	Управление с обратной связью по величине девиации.
2	Управление с обратной связью по величине обратной связи.
3	Управление с обратной связью (обращенная характеристика обратной связи).

Затем необходимо задать значение параметра, которое требуется поддерживать в автоматическом режиме с обратной связью и подключить датчик технологического параметра (давления, температуры и т.д.).

(1) Задание значения технологического параметра (давления, температуры и т.д.)

Задание значения технологического параметра (давления, температуры и т.д.) в режиме управления с обратной связью производится путем задания опорной частоты.

Опорная частота может быть задана как с местного пульта управления, так и дистанционно. Дистанционное задание должно быть произведено внешним задатчиком (потенциометром либо аналоговым сигналом от управляющего прибора), подключенным к аналоговому входу FV цепи управления, сигналом от 0 до 10 В (константа CD-042 должна быть равна «0»), или посредством ступенчатого задания опорной частоты замыканием входных клемм S2…S6 (константы ступенчатого задания скорости от CD-025 до CD-029). При этом максимальному выходному сигналу датчика (максимальному значению технологического параметра) соответствует максимальная опорная частота, равная максимальной выходной частоте (константа CD-012).

(2) Подключение датчика технологического параметра

Для подключения датчика технологического параметра в режиме с обратной связью используется клемма аналогового входа FI. В зависимости от типа выходного сигнала датчика, вход FI должен быть, соответственно, запрограммирован следующим образом:

- *Токовый сигнал 4-20 мА на клемме FI цепи управления:*

Константа CD-043 должна быть установлена в значение "1" (перемычка JP3* на процессорной плате преобразователя должна быть в верхнем положении «Ii»).

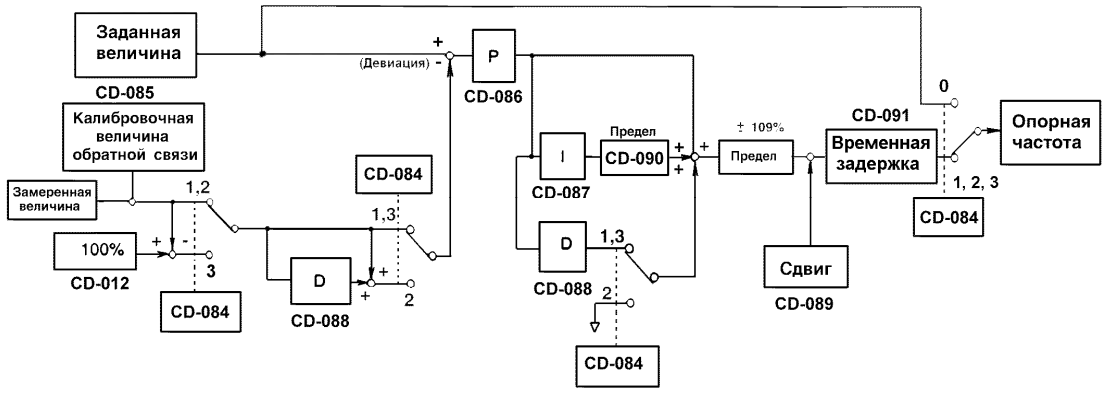
- *Сигнал напряжения 0-10 В на клемме FI цепи управления:*

Константа CD-043 должна быть установлена в значение "0" (перемычка JP3* на процессорной плате преобразователя должна быть в нижнем положении «Vi»).

---

* В моделях более ранних выпусков - JP1.

Ниже показана блок-схема ПИД-регулятора.

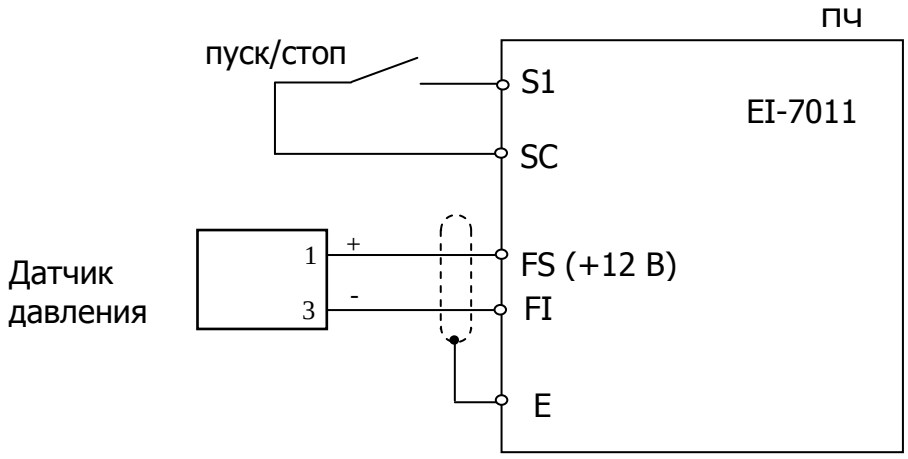


УКАЗАНИЕ

1. Интегральная величина I становится равной "0" в следующих случаях:
   - Когда управление прекращается
   - Когда новое значение интегральной величины I введено с помощью выбора входа многофункциональных контактов (любая из констант ряда от CD-035 до CD-039 имеет значение "18").
2. Верхний предел величины I может быть установлен с помощью константы CD-090.
   Увеличивайте величину константы CD-090 с целью расширения возможности управления за счет интегрирования. Если система управления вибрирует, и это не может быть прекращено настройкой времени интегрирования или времени задержки на выходе, уменьшите значение константы CD-090.
3. Управление обратной связью может быть отменено с помощью сигнала на соответствующей клемме многофункциональных контактов. Установив любую из констант от CD-035 до CD-039 на "19", и замыкая контакт во время вращения, можно сделать управление обратной связью невозможным, а собственно сигнал заданной величины в этом случае будет использован как сигнал опорной частоты.

Пример: применение преобразователя частоты для поддержания необходимого технологического параметра (в данном случае – давления в магистрали).

Исходные данные: - необходимая величина давления в магистрали – 4 bar;
- датчик давления ОТ-1 (0…10 bar, 4…20 мА);
- задание давления с пульта ПЧ;
- управление с клемм.



Константа	Значение
CD-002 (режим управления)	1
CD-042 (выбор основного аналогового входа)	0
CD-043 (выбор вспомогательного аналогового входа)	1
CD-084 (режим ПИД-регулирования)	1
CD-086 (пропорциональная величина ПИД)	2 *
CD-087 (интегральная величина ПИД)	5 *

* Значения констант, возможно, потребует изменения в процессе настройки ПИД-регулятора.

Необходимый поддерживаемый уровень давления задается в частотном преобразователе посредством задания опорной частоты. Ее значение определяется по формуле:

$$Fo = \frac{P \times F\max}{P\max},$$

где: Fo – опорная частота, Гц;
Fmax – максимальная выходная частота (CD-012), Гц;
P – необходимое давление в системе, bar;
Pmax – максимальное давление датчика, bar.

В данном случае (Fmax = 50 Гц, Pmax = 10 bar, P = 4 bar) опорная частота Fo= 20,0 Гц.

Измеренную преобразователем частоты величину давления (приведенную к опорной частоте), можно проконтролировать через параметр монитора U-13.

В данном примере в установившемся режиме (давление в магистрали 4 bar) значение U-13 должно быть «20.0».

При работе по обращенной характеристике регулирования (CD-084=3) значение опорной частоты необходимо определять по формуле:

$$Fo_обр = 50 - Fo \ \text{(Гц)}$$

6.9. ЭНЕРГОСБЕРЕГАЮЩИЙ РЕЖИМ

Для осуществления энергосберегающего управления установите константу CD-095 на "1".

Уставка	Описание
0	Энергосбережение невозможно
1	Энергосбережение возможно

Так как константы, используемые для реализации режима управления с энергосбережением, имеют оптимальные заводские уставки, выставленные перед отгрузкой потребителю, нет необходимости в их регулировке при нормальной эксплуатации. Если характеристики используемого Вами двигателя сильно отличаются от характеристик стандартных двигателей, для изменения констант воспользуйтесь следующими рекомендациями.

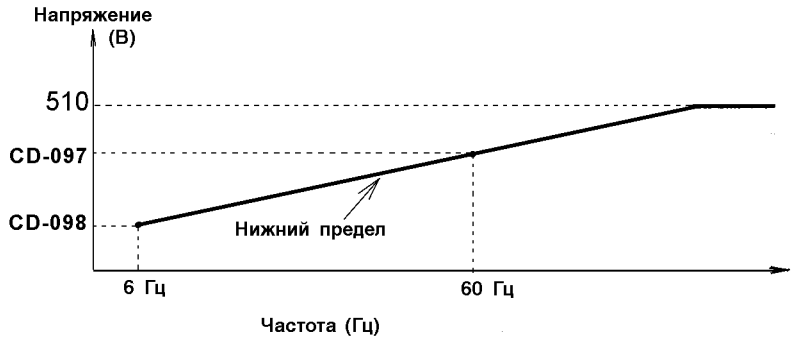
(1) Режим управления с энергосбережением

(a) Коэффициент энергосбережения (CD-096)

Используйте эту величину энергосбережения при вращении электродвигателя в режиме энергосбережения для подсчета напряжения, при котором к.п.д. электродвигателя максимален, и установите это значение напряжения как выходное опорное. Эта величина заранее установлена на заводе-изготовителе для стандартного электродвигателя. С увеличением величины растет также и величина выходного напряжения.

(b) Нижний предел по напряжению, когда еще обеспечивается режим энергосбережения (CD-097, CD-098)

Функции устанавливают нижний предел по выходному напряжению. Если опорное напряжение, подсчитанное для режима энергосбережения меньше, чем характерный для преобразователя нижний предел, значение нижнего предела используется как выходная опорная величина. Нижний предел устанавливается для предотвращения срыва вращения при малых нагрузках. Если установить пределы при 6 Гц и при 60 Гц, величина, полученная с помощью линейной интерполяции, может быть использована для установки любого предела по напряжению (другого, чем 6 Гц и 60 Гц). Уставка производится в % от номинального напряжения электродвигателя.

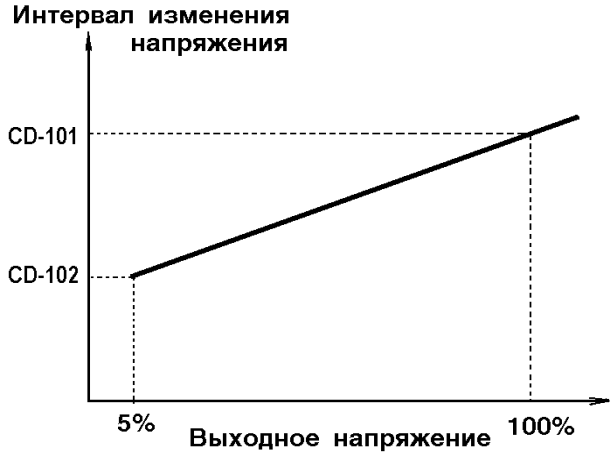


(2) Настройка энергосбережения

В режиме управления с энергосбережением подсчитывается оптимальное напряжение с учетом мощности нагрузки и приложенного к ней напряжения. Однако устанавливаемая величина может изменяться под действием колебаний температуры, или при использовании электродвигателей других производителей. Таким образом, в ряде случаев прикладываемая величина напряжения может быть не оптимальной. Автоматическая настройка управляет напряжением таким образом, чтобы достигались условия максимального к.п.д.

(a) Предел настройки по напряжению (CD-100)
Ограничивает диапазон регулирования напряжения при настройке. Уставка в процентах от номинального напряжения электродвигателя. При установке этой константы на "0" настройка становится невозможна.

(b) Напряжение ступени настройки (CD-101, CD-102)
Функции устанавливают интервал изменения напряжения за один цикл настройки. Уставка в % от номинального напряжения электродвигателя. С ростом этой величины изменение скорости вращения двигателя увеличивается. Этот интервал изменения напряжения устанавливается для начального напряжения настройки, принимаемого за 100% и номинального напряжения двигателя, принимаемого за 5%. Величины, полученные путем линейной интерполяции, могут быть использованы для уставки по напряжению настройки, за исключением величин 100% и 5%, определяющих границы интервала.



6.10. УПРАВЛЕНИЕ С ПОМОЩЬЮ MODBUS

Преобразователь EI - 7011 может дистанционно управляться по ПЛС с использованием протокола MODBUS.
Сеть MODBUS состоит из одного ВЕДУЩЕГО (контроллер) и ВЕДОМЫХ (от 1 до 32 преобразователей частоты). Последовательная связь между ВЕДУЩИМ и ВЕДОМЫМИ контролируется программой ВЕДУЩЕГО, при этом ВЕДУЩИЙ посылает запросы, на которые ВЕДОМЫЕ отвечают.
В каждый момент ВЕДУЩИЙ посылает сигнал только к одному ВЕДОМОМУ. Каждый ВЕДОМЫЙ имеет свой адрес, который используется ВЕДУЩИМ при формировании запроса. ВЕДОМЫЙ, получивший запрос, выполняет указанную в нем функцию и отвечает ВЕДУЩЕМУ.

(1) Спецификации устройства связи

- Интерфейс……..RS-485 (должен быть установлен модуль интерфейса RS-485 для EI-7011)
- Синхронизация…….. Асинхронно
- Параметр передачи……Число передачи в бодах : 2400, 4800, 9600 бод/с (константа CD-106)
  Длина слова сообщения: фиксированная - 8 бит
  Контрольное число (четность) : Четность / нечетность, возможен выбор четного или нечетного (константа CD-107)
  Сообщение "Стоп" : Фиксированное - 1 бит
- Протокол…….. MODBUS
- Максимальное число устройств……..…… 31 (при использовании модуля интерфейса RS-485 для EI-7011)

(2) Данные, которые могут быть переданы/приняты по ПЛС - это команды вращения, сигналы опорной частоты, сообщения о неисправности, состоянии преобразователя, а также сигналы уставок и считывания констант.

(a) Выбор режима управления (CD-002)

Выберите метод ввода команды вращения и опорной частоты с помощью константы CD-002. Для реализации команды вращения и опорной частоты от ПЛС уставки этой константы должны принимать значения от "4" до "8". Также, безотносительно к этому выбору, возможен контроль сигналов режима вращения, уставок и считывания констант, команд на входах многофункциональных клемм. Когда та или иная команда подается на многофункциональные входы с клемм от S2 до S6 цепи управления, она становится логической командой ИЛИ.

Внимание: При установке управления ПЧ от последовательной линии связи (ПЛС) не рекомендуется отключать функционирование кнопки «МЕСТНЫЙ / ДИСТАНЦИОННЫЙ» (установка значения CD-007 = 0), в противном случае при потере связи по ПЛС работа ПЧ может быть заблокирована.

(b) Значение опорной частоты (CD-105)

Выбираются значения опорной частоты от контроллера, а также значения опорной и выходной частот от подключенных преобразователей. Разрешающая способность по выходной частоте для EI-7011 составляет 0,1 Гц. Даже если опорная частота изменилась на 0,01 Гц в константе CD-105, величина в сотых долях Гц опорной частоты округляется. В случае выбора величины 30000/100% в единицах 0,1%, значение округляется аналогичным образом.

(c) Сетевой адрес преобразователя (CD-106)

Адреса преобразователей в пределах одной ПЛС не должны повторяться.

УКАЗАНИЕ

Для изменения значения констант от CD-106 до CD-108 необходимо отключить источник питания и затем включить его снова.

---

7. МОНТАЖ И ПРОВЕРКА

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

- Никогда не прикасайтесь к высоковольтным клеммам преобразователя.
  Пренебрежение этим предупреждением может быть причиной электроудара.
- Поставьте на место все защитные крышки перед подачей питания на преобразователь. Перед удалением крышек убедитесь, что входные силовые цепи разорваны автоматическим выключателем.
  Невнимание к этому предупреждению может быть причиной электроудара.

- К монтажу, проверке или замене частей может быть допущен только уполномоченный персонал.
  Удалите все металлические предметы (часы, браслеты и т.д.) перед работой.
  При работе используйте изолированный инструмент во избежание электроудара.
  Пренебрежение этим предупреждением может быть причиной электроудара.

ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ

- В плате панели управления преобразователя использованы интегральные схемы на основе КМОП-элементов.
  Не касайтесь КМОП-элементов, так как они могут легко выйти из строя под воздействием статического электричества.
- Не подсоединяйте и не рассоединяйте провода или соединители, пока на цепи преобразователя подано электропитание.
  Невнимание к этому предостережению может повлечь травму персонала.

7.1. ПЕРИОДИЧЕСКАЯ ПРОВЕРКА

Преобразователь EI-7011 будет служить дольше, если содержать его в чистоте, сухости, и при прохладной температуре окружающего воздуха с соблюдением предосторожностей, описанных в разделах 2, 3 настоящего руководства по эксплуатации. Проверьте надежность электрических соединений, отсутствие обесцвечивания или других признаков перегрева или старения. Пользуйтесь помощью таблицы 9. Перед проведением периодической проверки отключите электропитание силовой цепи.

Таблица 9. Периодическая проверка.

Проверяемый элемент	Проверка	Действия по результатам периодической проверки
Внешние клеммы, монтажные резьбовые соединения,	Незатянутые резьбовые соединения	Затянуть
Радиатор-теплоотвод	Наличие пыли и грязи	Продуть сухим сжатым воздухом под давлением от $39{,}2\cdot10^4$Па до $58{,}8\cdot10^4$Па (от 4 до 6 кгс/см^2)
Платы цепей печатного монтажа	Накопление проводящей пыли или масла	Продуть сухим сжатым воздухом под давлением от $39{,}2\cdot10^4$Па до $58{,}8\cdot10^4$Па (от 4 до 6 кгс/см^2)
Охлаждающий вентилятор	Ненормальный шум и вибрация. Проверить, истек ли срок гарантированной наработки 20000 часов	Заменить охлаждающий вентилятор
Силовые элементы	Накопление пыли и грязи	Продуть сухим сжатым воздухом под давлением от $39{,}2\cdot10^4$Па до $58{,}8\cdot10^4$Па (от 4 до 6 кгс/см^2)
Сглаживающий конденсатор	Запах или обесцвечивание	Заменить конденсатор или блок конденсаторов

7.2. ЧАСТИ, ПОДЛЕЖАЩИЕ ЗАМЕНЕ (РЕКОМЕНДАЦИИ)

Для длительной, безотказной и безаварийной работы EI-7011 периодически заменяйте следующие части:

Таблица 10. Части, подлежащие замене.

Части	Срок службы	Примечание
Охлаждающий вентилятор	от 2 до 3 лет	Заменить новым
Электролитические конденсаторы звена постоянного тока	от 5 до 7 лет	Заменить новыми (по результатам проверки)
Плата драйверов	от 4 до 6 лет	Заменить новой
Предохранитель	от 10 до 12 лет	Заменить новым

8. ВОЗМОЖНЫЕ НЕИСПРАВНОСТИ

Этот раздел описывает совокупность состояний дисплея панели управления в случае возможных неисправностей преобразователя и неисправностей по причине поломки элементов машинной части электропривода/двигателя, а также действия, которые необходимо предпринять для устранения неисправности.

8.1. ДИАГНОСТИКА НЕИСПРАВНОСТИ И ДЕЙСТВИЯ ПО ЕЁ УСТРАНЕНИЮ

(1) Когда преобразователь EI - 7011 регистрирует неисправность, характер неисправности высвечивается на цифровом дисплее и активируется выход соответствующих контактов. При этом электродвигатель начинает инерционно останавливаться. Выберите соответствующий конкретной неисправности случай, описанный в таблице, приведенной ниже, и примите меры по устранению неисправности.

(2) Если проверки или описанные действия по устранению неисправности не могут решить проблему, свяжитесь с Вашим представительством сервис-центра незамедлительно.

(3) Для повторного включения подайте повторно напряжение на вход или нажмите кнопку СБРОС, или отключите основные цепи от источника питания, чтобы преобразователь перешел в состояние "выключен" перед повторным включением.

УКАЗАНИЕ

Когда подана команда **ВРАЩЕНИЕ ВПЕРЕД** (**ОБРАТНОЕ ВРАЩЕНИЕ**), преобразователь не воспринимает команду **СБРОС ЗАЩИТЫ**. Убедитесь, что повторное включение производится после того, как команда **ВРАЩЕНИЕ ВПЕРЕД** (**ОБРАТНОЕ ВРАЩЕНИЕ**) отключена.

Таблица 11. Диагностика неисправностей и действия по их устранению.

Высвечивающаяся информация о неисправности	Описание	Пояснение	Действия по устранению
U v 1	Недостаточное напряжение основной цепи	Недостаточное напряжение в основной цепи постоянного тока во время вращения. Регистрируемый уровень: порядка 380 В и менее	• Проверьте подсоединение источника питания • Откорректируйте напряжение в линии
U v 2	Недостаточное напряжение в цепи управления	Недостаточное напряжение в цепи управления во время вращения	
U v 3	Неисправность контактора	Контактор перед нагрузкой разомкнут во время вращения	
o C	Перегрузка по току	Выходной ток преобразователя превысил предел перегрузки по току	• Проверьте сопротивление обмотки электродвигателя • Увеличьте время разгона/торможения • Проверьте изоляцию двигателя • Воспользуйтесь мультиметром
o v	Перегрузка по напряжению	Напряжение в основной цепи постоянного тока превысило предел перегрузки по напряжению Регистрируемый уровень: порядка 800 В.	Увеличьте время торможения, добавьте цепь торможения
G F	Нарушение в цепи заземления	Выходной ток через заземление превысил 50% от величины номинального тока преобразователя	• Проверьте, не наблюдается ли нарушение изоляции электродвигателя • Проверьте, нет ли нарушения соединений между преобразователем и электродвигателем
P U F	Нарушение основной цепи	• Перегорел предохранитель • Вышли из строя выходные транзисторы	Проверьте, есть ли неисправные транзисторы, короткое замыкание со стороны нагрузки, заземление и т.д.
*** o H 1**	Перегрев радиатора-теплоотвода	Температура теплоотвода транзистора превышает допустимую величину (Достигнутая температура превышает уровень OH1 (порядка 95°C))	Проверьте вентилятор и проконтролируйте температуру окружающей среды
o H 2	Перегрев радиатора-теплоотвода	Температура теплоотвода транзистора превысила допустимую величину по уровню OH2 (порядка 105 °C)	Проверьте вентилятор и проконтролируйте температуру окружающей среды
o L1	Перегрузка электродвигателя	Выходные параметры преобразователя превышают уровень перегрузки электродвигателя	Уменьшите энергонагрузку на двигатель
o L 2	Перегрузка преобразователя	Выходные параметры преобразователя превышают уровень перегрузки преобразователя	Уменьшите нагрузку, увеличьте время разгона
*** o L 3**	Индикация перегрузки по крутящему моменту	Выходной ток преобразователя превысил уровень индикации перегрузки по крутящему моменту (CD-075)	Уменьшите нагрузку, увеличьте время разгона
SC	Короткое замыкание в нагрузке	Выход преобразователя (нагрузка) короткозамкнуты	• Проверьте сопротивление обмотки двигателя • Проверьте сопротивление изоляции двигателя
E F0	Внешняя неисправность от ПЛС	Неисправность произошла во внешних цепях управления	Проверьте внешние цепи управления

* Возможен выбор метода останова

Таблица 11. Диагностика неисправности и действия по ее устранению (продолжение).

Высвечивающаяся информация о неисправности	Описание	Пояснение	Действия по устранению
E F 2	Внешняя неисправность (клемма S2)	Неисправность произошла во внешней цепи управления	Проверьте состояние входных клемм. Если световой индикатор горит при неподсоединенной клемме, замените преобразователь
E F 3	Внешняя неисправность (клемма S3)		
E F 4	Внешняя неисправность (клемма S4)		
E F 5	Внешняя неисправность (клемма S5)		
E F 6	Внешняя неисправность (клемма S6)		
S P i	Чрезмерная пульсация источника питания	• Источник питания на входе преобразователя имеет обрыв фазы • Имеется большой разбаланс входного напряжения	• Проверьте напряжение в линии • Повторно затяните резьбовые соединения входных клемм
S P o	Обрыв фазы на выходе	На выходе преобразователя имеется обрыв фазы	• Проверьте выходные подсоединения • Проверьте импеданс двигателя • Повторно затяните резьбовые соединения на выходе
*** C E**	Нарушена связь MODBUS	Команды управления не могут быть приняты нормально	Проверьте передающие приборы или сигналы
rr	Вышел из строя транзистор торможения	Транзистор торможения вышел из строя	Заменить преобразователь
CPF0	Неисправность цепи управления 1. Нарушена связь с панелью управления	• Связь между преобразователем и цифровой панелью управления не устанавливается за время 5 с после включения питания • Возможная неисправность периферийных элементов связи микропроцессора	• Повторно подсоедините соединитель цифровой панели управления • Проверьте подсоединения цепи управления • Замените плату цепи управления
CPF1	Неисправность цепи управления 2 . Нарушена связь с панелью управления	• Связь между преобразователем и цифровой панелью управления устанавливается после включения питания, но позже нарушается на время более 2 с • Возможная неисправность периферийных элементов связи микропроцессора	• Повторно подсоедините соединитель цифровой панели управления • Проверьте подсоединения цепи управления • Замените плату цепи управления
CPF4	Неисправность ПЗУ	Устройство управления преобразователем неисправно	Замените плату цепи управления
CPF5	Неисправность центрального процессора CPU A/D		

***** Возможен выбор метода останова

8.2. СИГНАЛЫ ОПОВЕЩЕНИЯ О НЕИСПРАВНОСТИ И ПОЯСНЕНИЯ К НИМ

Сигналы оповещения не активизируют выходы контактов неисправности и преобразователь возвращается к его штатному режиму управления автоматически после устранения причины оповещения.
Следующая таблица описывает различные типы сигналов оповещения.

Таблица 13 Сигналы оповещения и пояснения к ним

Сигнал оповещения	Содержание сигнала	Пояснение
U v Мигает	Индикация недостаточного напряжения	Зафиксировано, что напряжение недостаточно
o v Мигает	Перегрузка по напряжению во время останова двигателя	Напряжение в основной цепи превышает уровень индикации перегрузки по напряжению при отключенном выходе преобразователя
o H1 Мигает	Перегрев радиатора-теплоотвода	В условиях, когда температура теплоотвода превышает уровень OH1 (порядка 95 °C). Управление продолжается при индикации "OH1"
o L 3 Мигает	Индикациz перегрузки по крутящему моменту	При условии превышения выходным током значения константы CD-075 (уровень перегрузки по крутящему моменту), управление продолжается при индикации перегрузки по крутящему моменту
b b Мигает	Внешняя блокировка	Команда внешней блокировки вводится с клемм цепи управления
E F Мигает	Одновременная подача команд "Вращение вперед"/"Обратное вращение"	Обе команды: "Вращение вперед" и "Обратное вращение" поданы одновременно в течение 500 мс
C A L L Мигает	Ожидание сообщения MODBUS	При условии: CD-022 ("выбор метода управления") = 4, преобразователь не получает данных о последовательности коммутаций после включения питания
o H 3 Мигает	Предупреждение о перегреве	Сигнал предупреждения о перегреве вводится от клемм цепи управления
C E Мигает	Ошибка в сообщении MODBUS	Выбирается продолжение управления при индикации сообщения "CE"
o P E 1	Неправильные уставки измерителей kVA	Ошибки в уставках измерителей kVA
o P E 3	Ошибка в уставке на входе многофункциональных контактов	При выборе многофункциональных контактов (от CD-035 до CD-039) произошли одна или несколько ошибок в уставках, а именно: • Установлены 2 или более одинаковых величины • Одновременно сделаны уставки 15 и 16 • Одновременно сделаны уставки 22 и 25
o P E 5	Ошибка в уставке соотношения U/f	Ошибка в данных при уставке констант от CD-012 до CD-018 ("значение соотношения U/f")
o P E 6	Ошибка в уставке констант	Произошла одна из следующих ошибок в уставках: • Номинальный ток преобразователя x 0.1 > CD-032 (номинального тока двигателя) или CD-032 > номинального тока преобразователя x 2 • CD-058 (частота перескока 1) = CD-059 (частоты перескока 2) - CD-060 (диапазон частот перескока) • CD-030 (верхней предел выходной частоты) < CD-031 (нижнего предела выходной частоты)

8.3. НЕИСПРАВНОСТИ ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛЯ И ДЕЙСТВИЯ ПО УСТРАНЕНИЮ

(1) Если электродвигатель имеет признаки любой неисправности, описанной ниже, выясните причину и выполните действия по устранению неисправности.

(2) Если эти действия не решают проблему, незамедлительно свяжитесь с Вашим представительством сервис-центра.

Таблица 14. Неисправности электродвигателя и действия по их устранению

Неисправность	Этап проверки	Действия по устранению
Электродвигатель не вращается	Проверьте напряжение источника питания, подключенного к клеммам R,S,T.	• Включите источник питания • Выключите источник питания и включите повторно • Проверьте напряжение источника питания • Убедитесь, что резьбовые соединения клемм затянуты
	При измерении используйте вольтметр. Соответствует ли напряжение указанному на табличке двигателя ?	Выключите источник питания, и затем, включите повторно
	"Клинится" ли двигатель из-за перегрузки ?	Уменьшите нагрузку и устраните заклинивание
	Высвечивается ли на дисплее сигнал неисправности ?	Выберите ражим индикации неисправностей
	Поданы ли команды "Вращение вперед" или "Обратное вращение" ?	Проверьте подсоединение
	Введено ли напряжение уставки по частоте ?	• Исправьте подсоединение • Выберите напряжение уставки по частоте
	Правильно ли сделана уставка режима управления (CD-002)?	Введите правильную величину
Электродвигатель вращается в обратном направлении	Правильно ли подсоединены клеммы U, V, W ?	Подсоедините фазы как указано на клеммах электродвигателя
	Поданы ли сигналы "Вращение вперед" или "Обратное вращение" ?	Проверьте подсоединение
Электродвигатель вращается, но регулирование скорости невозможно	Правильно ли подсоединены цепи частотной уставки ?	Проверьте, а при необходимости исправьте подсоединение
	Правильно ли выбран режим управления (константой CD-002) ?	Проверьте выбор режима управления
	Не чрезмерна ли нагрузка ?	Уменьшите нагрузку
Обороты электродвигателя слишком велики или малы	Правильно ли выбран электродвигатель (количество полюсов, напряжение) ?	Изучите спецификации на табличке электродвигателя
	Правильно ли выбрано соотношение изменения скоростей разгона/торможения (для зацеплений передач) ?	Проверьте соотношение изменения скоростей разгона/торможения (передачи и.т.п.)
	Правильно ли сделана уставка по максимальной частоте ?	Проверьте уставку по максимальной частоте
	Используйте вольтметр. Не мало ли напряжение между клеммами электродвигателя ?	Проверьте выбранное соотношение U/F
Обороты электродвигателя нестабильны в процессе работы	Не чрезмерна ли нагрузка ?	Уменьшите нагрузку
	Не чрезмерны ли изменения нагрузки в процессе работы ?	• Уменьшите изменения нагрузки в рабочем цикле • Увеличьте емкость цепи преобразователь-электродвигатель
	3-х фазное или однофазное питание использовано и, если 3-х фазное, нет ли обрыва одной из фаз ?	• Для трехфазного источника питания поверьте подсоединение, - нет ли обрыва фазы • Для однофазного источника питания подсоедините к источнику питания дроссель

9. ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

9.1. Преобразователь EI-7011 соответствует действующим Правилам устройства электроустановок.
9.2. Степень защиты от проникновения внешних твердых предметов и воды:
- IP20;
- IP54 (возможно только для моделей 050H…400H).

9.3. Защита персонала от поражения электрическим током:
- класс "I".

10. КОМПЛЕКТНОСТЬ

В комплект стандартной поставки входит преобразователь EI-7011 в индивидуальной упаковке и таре.

Дополнительно, по отдельному заказу, к частотному преобразователю могут быть поставлены следующие устройства:
- тормозной резистор и тормозной прерыватель;
- входной и выходной фильтры, фильтр электромагнитных помех, реактор постоянного тока;
- модуль интерфейса RS-485 для EI-7011;
- датчики технологических параметров;
- пульты дистанционного управления;
- удлинительный кабель пульта управления УК-EI-10 (длина 10 м).

11. ГАРАНТИИ ПОСТАВЩИКА

Поставщик гарантирует безотказную работу преобразователя в течение гарантийного срока при условии соблюдения покупателем всех предупреждений и предостережений, а также правил и приемов безопасной эксплуатации, изложенных в настоящем Руководстве. Гарантия не распространяется на изделие с нарушенными пломбами (гарантийными наклейками) и (или) в конструкцию которого внесены изменения.

Производитель оставляет за собой право изменять конструкцию и технические характеристики изделия.

12. ГАРАНТИЙНОЕ И СЕРВИСНОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

Гарантийное обслуживание, а также работы по ремонту и замене частей преобразователя проводятся авторизованным персоналом сервис-центра фирмы-поставщика.

ПРИЛОЖЕНИЕ 1. СПЕЦИФИКАЦИЯ

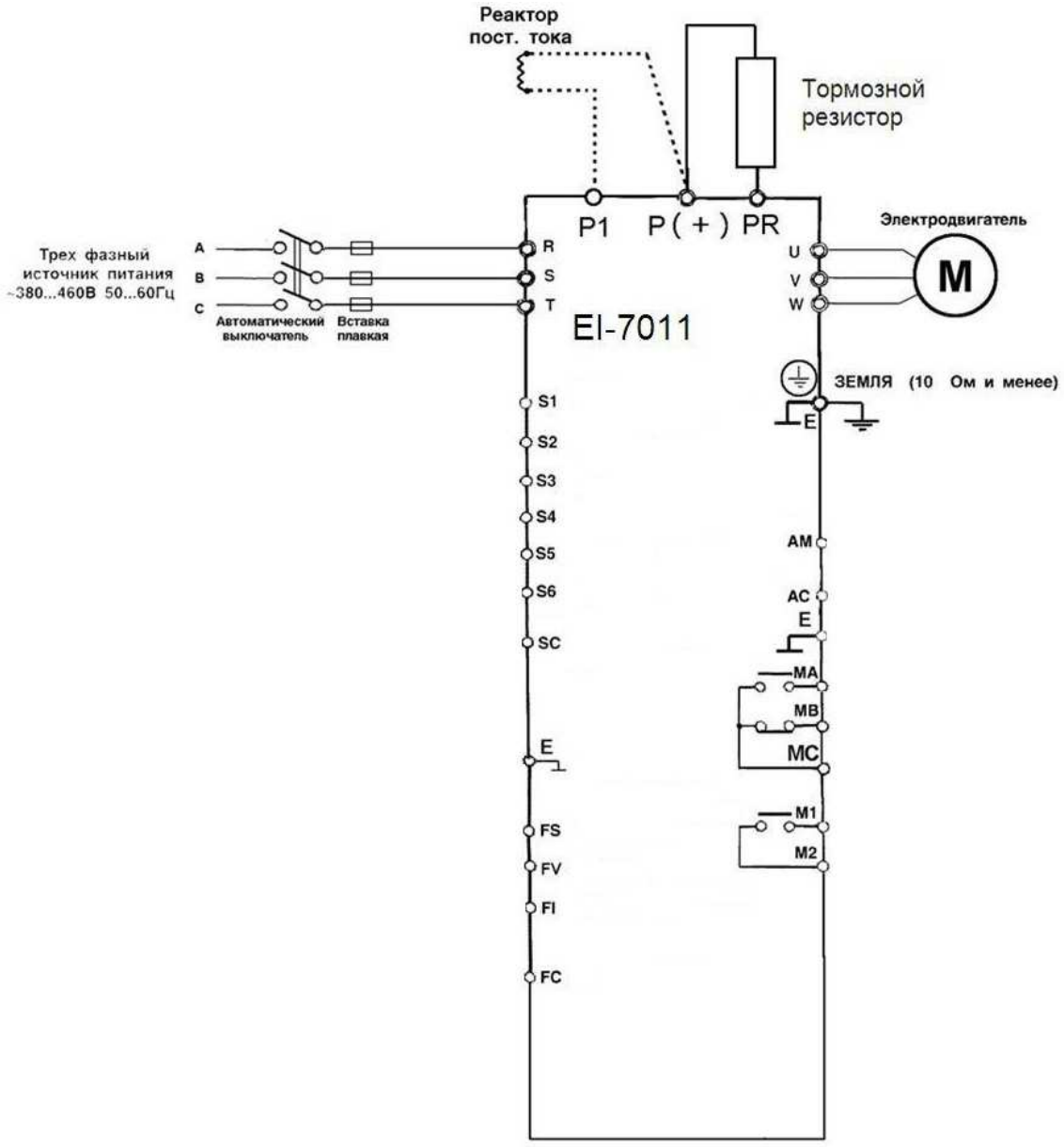
Таблица А-1 Спецификация преобразователя EI-7011

Модель EI – 7011 -		001H	002H	003H	005H	007H	010H	015H	020H	025H	030H	040H	050H	060H	075H	100H	125H	150H	175H	200H	250H	300H	400H
Номинальная выходная мощность (мощность применяемого электродвигателя), кВт		1,1	1,5	2,2	3,7	5,5	7,5	11	15	18,5	22	30	37	45	55	75	93	110	132	160	185	220	315
Выходные характеристики	Полная мощность преобразователя, кВА	1	2	3	5	7,5	10	15	20	25	30	40	50	60	75	100	125	150	175	200	250	300	400
	Номинальный выходной ток, А	3,4	4,8	6,2	8	14	18	27	34	41	52	65	80	69	128	150	195	224	270	302	340	450	605
	Максимальное выходное напряжение	Трехфазное 380…460 В (пропорционально входному напряжению)																					
	Максимальная выходная частота	400 Гц																					
Источник питания	Номинальное входное напряжение (частота)	Трехфазное 380…460 В (50/60 Гц)																					
	Допустимые колебания входного напряжения (частоты)	+ 10%, - 15% (± 5%)																					
Характеристики цепи управления	Метод управления	Синусоидальная широтно-импульсная модуляция																					
	Диапазон управления по частоте	от 0,1 до 400 Гц																					
	Точность частотных режимов	Цифровая команда:± 0,01% (от - 10 °C до + 40 °C)																					
		Аналоговая команда: ± 0,1% (при 25 °C ± 10 °C)																					
	Разрешающая способность по частоте	Устанавливается уставкой константы в цифровой форме: 0,1 Гц																					
		Устанавливается в аналоговой форме: 0,1 Гц																					
	Разрешение по выходной частоте	0,1 Гц																					
	Запас по перегрузке	120% от номинального выходного тока в течение 1 мин																					
	Аналоговый вход задания частоты	0 … + 10 В (20 кОм), 4 … 20 мА (250 Ом)																					
	Время разгона/торможения	от 0,0 до 3600 с (по два значения)																					
	Тормозящий крутящий момент	до 20% без тормозного резистора; до 100 % - с внешним тормозным резистором																					
	Тормозной прерыватель	Встроенный (для моделей 001H – 020H). Внешний (для моделей 025H – 400H)																					
	Соотношение U/f	Пятнадцать фиксированных соотношений U/f; одно - программируемое без ограничения по напряжению; одно - программируемое с ограничением по напряжению																					
Защитные функции	Защита двигателя от перегрузки	Электронное тепловое реле																					
	Мгновенная перегрузка по току	Немедленное отключение при токе 180 % от номинального тока преобразователя																					
	Перегрузка	Отключение через 1 минуту работы при токе 120% от номинального тока преобразователя																					
	Перегрузка по напряжению	Отключение при напряжении на шине постоянного тока преобразователя более 820 В																					
	Недостаточное напряжение	Отключение при напряжении на шине постоянного тока преобразователя менее 380 В																					
	Кратковременное отключение питания	Немедленное отключение при прекращении подачи питания на 15 мс и более Возможно возобновление управления после восстановления подачи питания при длительности провала не более 2 с (для моделей 001H – 100H).																					
	Перегрев радиатора-теплоотвода	Защищен термистором																					
	Предотвращение срыва при вращения	Предотвращение срыва во время разгона/торможения и вращения с постоянной скоростью																					
	Защита от токов утечек	Защищен электронной цепью (нарушение баланса выходных токов)																					
	Индикация заряда шины	Световой индикатор "Заряд" горит, пока напряжение шины не упадет ниже 50 В																					
Условия эксплуатации	Температура окружающей среды	от - 10 °C до + 40 °C (для моделей 001H – 040H) от - 10 °C до + 45 °C (для моделей 050H – 400H)																					
	Влажность	Относительная влажность не более 90%																					
	Температура хранения	от - 20 °C до + 60 °C																					
	Окружающая среда	Внутри помещения, защищенного от коррозионных газов и пыли																					
	Высотность	Не более 1000 м																					
	Вибрация	от 9,81 м/с^2 (1g) при менее, чем 20 Гц , до 1,96 м/с^2 (0,2g) от 20 до 50 Гц																					
	Степень защиты оболочки	IP20 по ГОСТ 14254-96 IP54 (по отдельному заказу для моделей 060H – 450H)																					

ПРИЛОЖЕНИЕ 2. ТИПОВАЯ СХЕМА ПОДСОЕДИНЕНИЙ

2.1. ПОДКЛЮЧЕНИЕ ТОРМОЗНОГО РЕЗИСТОРА

Встроенный тормозной прерыватель и внешний тормозной резистор (для моделей EI-7011-001H…-020H).

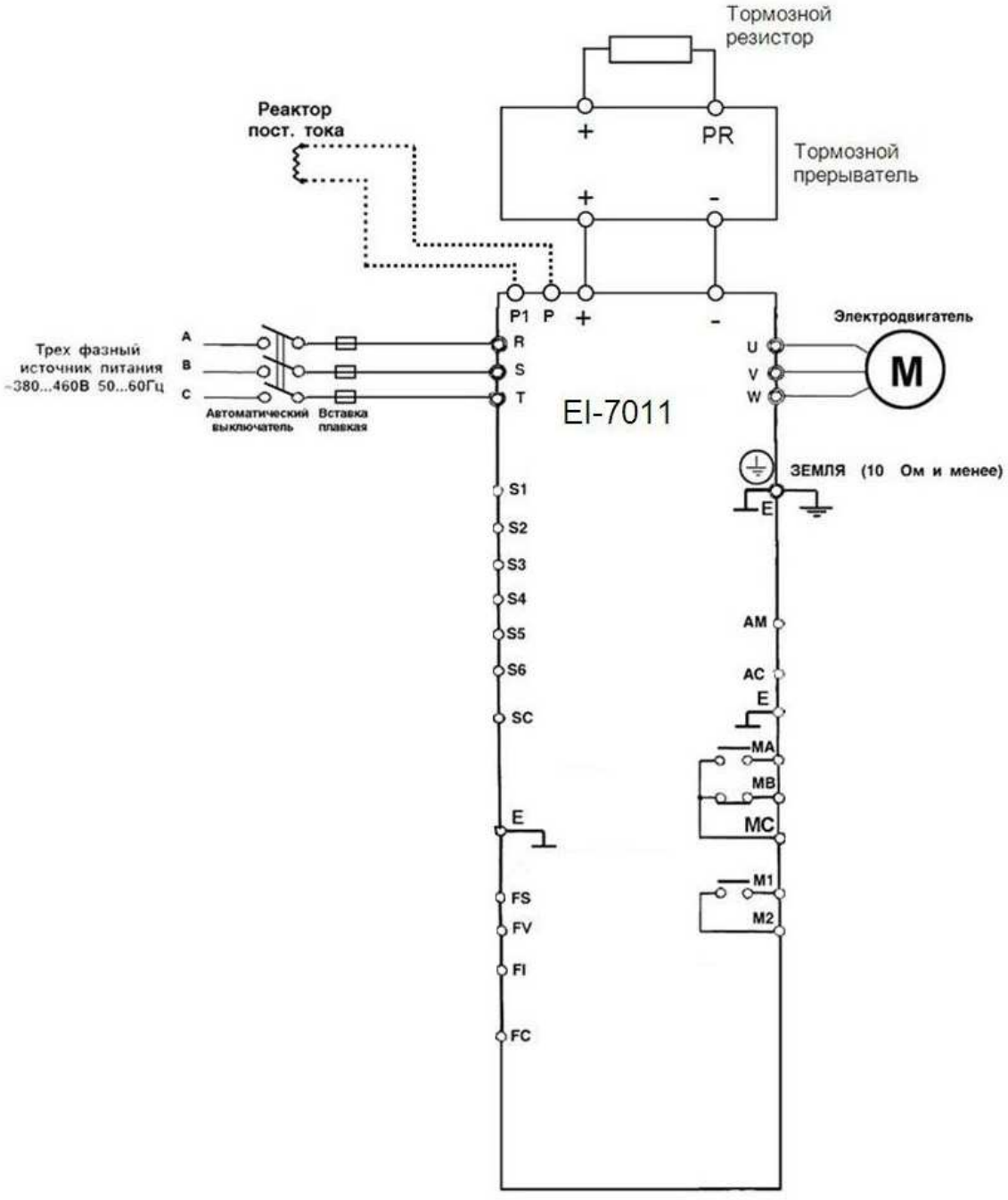


1. При установке реактора постоянного тока удалите перемычку между клеммами P (+) и P1 и подсоедините реактор к этим клеммам (модель 020H).

2. При использовании тормозного резистора константу CD-070 установите на "0" ("Выбор режима, когда предотвращение срывов во время торможения невозможно"). Если это не сделано, преобразователь не может остановить двигатель за время торможения, заданное уставкой.

2.2. ПОДКЛЮЧЕНИЕ ТОРМОЗНОГО ПРЕРЫВАТЕЛЯ И ТОРМОЗНОГО РЕЗИСТОРА

Внешний тормозной прерыватель и внешний тормозной резистор (для моделей EI-7011-025H…-400H).



1. При установке реактора постоянного тока удалите перемычку между клеммами P и P1 и подсоедините реактор к этим клеммам (модели 025H…050H).

2. При использовании тормозного резистора константу CD-070 установите на "0" ("Выбор режима, когда предотвращение срывов во время торможения невозможно"). Если это не сделано, преобразователь не может остановить двигатель за время торможения, заданное уставкой.

ПРИЛОЖЕНИЕ 3. ЛИСТ КОНСТАНТ

Таблица А-5 Лист констант

Номер	Наименование функции	Описание	Исходное значение	Страница
CD-001	Код доступа	0 : CD-001 чтение и уставка, от CD-002 до CD-108 только чтение 1 : от CD-001 до CD-034 чтение и уставка, от CD-035 до CD-108 только чтение 2 : от CD-001 до CD-049 чтение и уставка, от CD-050 до CD-108 только чтение 3 : от CD-001 до CD-108 чтение и уставка 4 : Не используется 5 : Не используется 6 : Не используется 7 : Не используется 8 : Не используется 9 : Не используется 10 : 2-х проводная инициализация 11 : 3-х проводная инициализация	1	36
CD-002	Выбор режима управления	Уставка (Пуск / Стоп) (Опорная частота) 0: Местный пульт управления Местный пульт управления 1: Клемма Местный пульт управления 2: Местный пульт управления Клемма 3: Клемма Клемма 4: Местный пульт управления ПЛС 5: Клемма ПЛС 6: ПЛС ПЛС 7: ПЛС Местный пульт управления 8: ПЛС Клемма	3	25
CD-003	Входное напряжение	Единица уставки: 0,1 В Диапазон уставки: от 150,0 до 510,0 В	380 В	-
CD-004	Выбор метода останова	0: Торможение до останова 1: Инерционное торможение до останова 2: Инерционное торможение до останова за время 1 3: Инерционное торможение до останова за время 2	0	53
CD-005	Выбор направления вращения	0: против часовой стрелки 1: по часовой стрелке	0	-
CD-006	Запрет обратного вращения (реверса)	0: обратное вращение возможно 1: обратное вращение невозможно	0	39
CD-007	Функционирование кнопки «МЕСТНЫЙ/ДИСТАНЦИОННЫЙ»	0: Невозможно * (см. примечание) 1: Возможно	1	25
CD-008	Функция кнопки останова (СТОП)	0: Кнопка СТОП действует при управлении от цифровой панели управления 1: Кнопка СТОП действует в любом случае	1	-
CD-009	Метод задания опорной частоты (f) с цифровой панели управления	0: Кнопка ввода команды не используется 1: Используется кнопка ввода команды	1	-
CD-010	Выбор соотношения U/f	0…E: выбор из 15 опробованных соотношений F: произвольное с ограничением по напряжению FF: произвольное без ограничения по напряжению	0	36
CD-011	Номинальное напряжение электродвигателя	Единица уставки: 0,1 В Диапазон уставки: от 300,0 до 510,0 В	380,0 В	-
CD-012	Максимальная выходная частота	Единица уставки: 0,1 Гц. Диапазон уставки: от 50,0 до 400,0 Гц	50,0 Гц	38
CD-013	Максимальное выходное напряжение	Единица уставки: 0,1 В Диапазон уставки: от 0,1 до 510,0 В	380,0 В	38
CD-014	Выходная частота при максимальном напряжении (базовая частота)	Единица уставки: 0,1 Гц Диапазон уставки: от 0,2 до 400,0 Гц	50,0 Гц	38
CD-015	Средняя выходная частота	Единица уставки: 0,1 Гц Диапазон уставки: от 0,1 до 399,9 Гц	3,0 Гц	38
CD-016	Напряжение, соответствующее средней выходной частоте	Единица уставки: 0,1 В Диапазон уставки: от 0,1 до 510,0 В	30,0 В	38
CD-017	Минимальная выходная частота	Единица уставки: 0,1 Гц Диапазон уставки: от 0,1 до 10,0 Гц	1,5 Гц	38
CD-018	Напряжение, соответствующее минимальной выходной частоте	Единица уставки: 0,1 В Диапазон уставки: от 0,1 до 100,0 В	20,0 В	38

*** При установке управления ПЧ от последовательной линии связи (ПЛС) не рекомендуется отключать функционирование кнопки «МЕСТНЫЙ / ДИСТАНЦИОННЫЙ» (установка значения CD-007 = 0), в противном случае при потере связи по ПЛС работа ПЧ может быть заблокирована.**

Таблица А-5 Лист констант (Продолжение)

Номер	Наименование функции	Описание	Исходное значение	Страница
CD-019	Время разгона 1	Единица уставки: 0,1 с (1 с для 1000 с и более) Диапазон уставки: от 0,0 до 3600 с	10,0 с	43
CD-020	Время торможения 1	Единица уставки: 0,1 с (1 с для 1000 с и более) Диапазон уставки: от 0,0 до 3600 с	10,0 с	43
CD-021	Время разгона 2	Единица уставки: 0,1 с (1 с для 1000 с и более) Диапазон уставки: от 0,0 до 3600 с	10,0 с	43
CD-022	Время торможения 2	Единица уставки: 0,1 с (1 с для 1000 с и более) Диапазон уставки: от 0,0 до 3600 с	10,0 с	43
CD-023	Выбор S-кривой	Уставка Время S-кривой 0 : S-кривая не используется 1: 0,2 с 2: 0,5 с 3: 1,0 с	1	44
CD-024	Режим индикации	Уставка Единицы 0: 0,1 Гц 1: 0,1% от 2 до 39: об/мин (кол-во полюсов электродвигателя)	0	-
CD-025	Опорная частота 1	Диапазон: от 0,0 Гц до 400,0 Гц (Зависит от уставки CD-024)	0,0 Гц	39
CD-026	Опорная частота 2	Диапазон: от 0,0 Гц до 400,0 Гц (Зависит от уставки CD-024)	0,0 Гц	39
CD-027	Опорная частота 3	Диапазон: от 0,0 Гц до 400,0 Гц (Зависит от уставки CD-024)	0,0 Гц	39
CD-028	Опорная частота 4	Диапазон: от 0,0 Гц до 400,0 Гц (Зависит от уставки CD-024)	0,0 Гц	39
CD-029	Частота, соответствующая шаговому режиму	Диапазон: от 0,0 Гц до 400,0 Гц (Зависит от уставки CD-024)	6,0 Гц	40
CD-030	Верхний предел выходной частоты	Единица уставки: 1% Диапазон уставки: от 0 до 100%	100%	42
CD-031	Нижний предел выходной частоты	Единица уставки: 1% Диапазон уставки: от 0 до 100%	0%	42
CD-032	Номинальный ток электродвигателя	Единица уставки: 0,1 А. Диапазон: от 10 до 200% номинального тока преобразователя Единица 1 А, при уставке более 1000 А	см. табл. А-6	68
CD-033	Выбор защиты электродвигателя (OL1)	Уставка Характеристики 0: Защита отключена 1: Стандартный электродвигатель (константа времени 8 мин.) 2: Стандартный электродвигатель (константа времени 5 мин.) 3: Электродвигатель с независимым обдувом (константа времени 8 мин.) 4: Электродвигатель с независимым обдувом (константа времени 5 мин.)	1	68
CD-034	Выбор метода останова при перегреве радиатора-теплоотвода (OH1)	Уставка Метод останова 0: Уменьшение оборотов до останова - "Торможение 1" (неисправность) 1: Инерционное вращение до останова (неисправность) 2: Уменьшение оборотов до останова - "Торможение 2" (неисправность) 3: Продолжение управления вращением (предупреждение)	3	-

Таблица A-5 Лист констант (Продолжение)

Номер	Наименование функции	Описание	Исходное значение	Страница
CD-035	Режим многофункционального входа S2	0: Команда обратное вращение (2-х пров.) 1: Команда "Вращение вперед"/"Обратное вращение" (3-х пров.) 2: Внешняя неисправность (норм. разомкн. контакт) 3: Внешняя неисправность (норм. замкн. контакт) 4: Сброс защиты 5: Выбор режима Местный/Дистанционный 6: Выбор управления от ПЛС или клемм управления 7: Быстрый останов 8: Выбор входного уровня основной опорной частоты 9: Многоступенчатое регулирование скорости 1 10: Многоступенчатое регулирование скорости 2 11: Выбор частоты шаговому режиму 12: Выбор времени разгона/торможения 13: Внешняя блокировка (норм. разомкн. контакт) 14: Внешняя блокировка (норм. замкн. контакт) 15: Поиск скорости от максимальной частоты 16: Поиск скорости от опорной частоты 17: Запрет изменения констант 18: Сброс интегральной составляющей ПИД 19: Отключение режима ПИД 20: Таймер 21: Предупреждение о перегреве преобразователя (OH3) 22: Установка/поддержание аналогового опорного сигнала	0	56
CD-036	Режим многофункционального входа S3	Уставка проводится по тем же пунктам, что и CD-035, кроме п.п. 0, 1	2	56
CD-037	Режим многофункционального входа S4	Уставка проводится по тем же пунктам, что и CD-035, кроме п.п. 0, 1	4	56
CD-038	Режим многофункционального входа S5	Уставка проводится по тем же пунктам, что и CD-035, кроме п.п. 0, 1	9	56
CD-039	Режим многофункционального входа S6	Уставка проводится по тем же пунктам, что и CD-035, кроме п.п. 0,1 25: Команда "Увеличить/Уменьшить" 26: Проверка цепи MODBUS	10	56
CD-040	Выбор функции многофункционального выхода MA-MB-MC	0: Неисправность 1: Во время вращения 2: Согласование по частоте 3: Согласование по требуемой частоте 4: Определение частоты 1 5: Определение частоты 2 6: Индикация перегрузки по крутящему моменту (норм. разомкн. контакт) 7: Индикация перегрузки по крутящему моменту (норм. замкн. контакт) 8: Во время блокировки 9: Режим управления 10: Готов 11: Таймер 12: Автоматический повторный пуск 13: Предупреждение о перегрузке 14: Потеря сигнала опорной частоты 15: Управление от ПЛС 16: Потеря обратной связи 17: Предупреждение о перегреве	0	65
CD-041	Выбор функции многофункционального выхода M1-M2	Уставка проводится по тем же пунктам, что CD-040	1	65
CD-042	Выбор основного аналогового входа (FV или FI)	0: от 0 до 10 В вход (FV) 1: от 4 до 20 мА вход (FI)	0	63
CD-043	Режим вспомогательного аналогового входа (клемма FI)	0: от 0 до 10 В вход (перемычка JP3* на плате должна быть снята) 1: от 4 до 20 мА вход (перемычка JP3* на плате должна быть в верхнем положении)	1	63
CD-044	Сохранение опорной частоты	0: Поддерживается сохранённое значение опорной частоты 1 (константа CD-025) 1: Не сохраняется	0	64

* В моделях более ранних выпусков – JP1.

Таблица А-5 Лист констант (Продолжение)

Номер	Наименование функции	Описание	Исходное значение	Страница
CD-045	Метод управления при потере определения опорной частоты	0: Останов 1: Продолжение работы на 80% значения опорной частоты	0	64
CD-046	Усиление опорной частоты	Единица уставки: 1% Диапазон уставки: от 0 до 200%	100%	41
CD-047	Смещение опорной частоты	Единица уставки: 1% Диапазон уставки: от -100% до 100%	0%	41
CD-048	Режим многофункционального аналогового выхода (AM-AC)	Уставка Индикация 0: выходной частоты 1: выходного тока 2: выходной мощности 3: напряжения шины	0	50
CD-049	Коэффициент усиления аналогового выхода	Единица уставки: 0,01 Диапазон уставки: от 0,01 до 2,00	1	51
CD-050	Несущая частота	1, 2, 4, 5, 6: величина уставки x 2,5 кГц 3: 8,0 кГц 7, 8, 9: Пропорционально выходной частоте (2,5 кГц мах)	см. табл. А-6	52
CD-051	Управление выходным силовым напряжением после сбоя (кратковременного прекращения подачи) напряжения электропитания	0: Останов 1: Возобновление подачи выходного силового напряжения после появления напряжения питания при его пропадании в течение времени, установленного с помощью CD-055 (только для мощностей от 0,75 до 75 кВт) 2: Возобновление подачи выходного силового напряжения после возобновления напряжения питания при его пропадании за некоторое контролируемое время (без сигнала о неисправности)	0	44
CD-052	Уровень поиска скорости (время торможения сост. 2 с, кроме 4 с для 220 В/440 В, 55 кВт или более)	Единица уставки: 1% Диапазон уставки: от 0% до 200% 100%=номинальный ток преобразователя	110%	-
CD-053	Минимальное время блокировки (системное время)	Единица уставки: 0,1 с Диапазон уставки: от 0,5 до 5,0 с	см. табл. А-6	-
CD-054	Уровень снижения соотношения U/F при поиске скорости	Единица уставки: 1% Диапазон уставки: от 0% до 100%	60	-
CD-055	Время восстановления управления выходным силовым напряжением после кратковременного прекращения подачи питания	Единица уставки: 0,1 с Диапазон уставки: от 0,0 до 2,0 с	см. табл. А-6	-
CD-056	Количество попыток автоматического повторного включения (рестартов)	Единица уставки: 1 раз Диапазон уставки: от 0 до 10 раз	0	48
CD-057	Выбор состояния контакта неисправности при попытке автоматического повторного включения	0: Замкнут во время попытки повторного включения 1: Разомкнут во время попытки повторного включения	0	-
CD-058	Частота перескока (запрета) 1	Единица уставки: 0,1 Гц Диапазон уставки: от 0,0 до 400,0 Гц	0,0 Гц	48
CD-059	Частота перескока (запрета) 2	Единица уставки: 0,1 Гц Диапазон уставки: от 0,0 до 400,0 Гц	0,0 Гц	48
CD-060	Частотный диапазон перескока (запрета)	Единица уставки: 0,1 Гц Диапазон уставки: от 0,0 до 400,0 Гц	1,0 Гц	48
CD-061	Выбор счетчика прошедшего времени	0: Наработка по времени включенного преобразователя 1: Наработка по времени вращения электродвигателя	1	-
CD-062	Накопленное время (часы) 1	Единица уставки: 1 час Диапазон уставки: от 0 до 9999	0	-
CD-063	Накопленное время (десятки тысяч часов) 2	Единица уставки: 10000 часов Диапазон уставки: от 0 до 27	0	-
CD-064	Постоянный ток торможения	Единица уставки: 1% Диапазон уставки: от 0 до 100% 100%=Номинальный ток преобразователя	50%	55
CD-065	Время торможения постоянным током при останове двигателя	Единица уставки: 0,1 с Диапазон уставки: от 0,0 до 10,0 с	0,5 с	55
CD-066	Время торможения постоянным током при старте двигателя	Единица уставки: 0,1 с Диапазон уставки: от 0,0 до 10,0 с	0,0 с	50

Таблица А-5 Лист констант (Продолжение)

Номер	Наименование функции	Описание		Исходное значение	Страница
CD-067	Компенсирующая величина крутящего момента	Единица уставки: 0,1 Диапазон уставки: от 0,0 до 3,0	Нет необходимости в настройке при нормальной эксплуатации	1,0	67
CD-068	Сопротивление обмоток электродвигателя	Единица уставки: 0,001 Ом (0,01 Ом для 10,00 Ом или более), Диапазон уставки: от 0,000 до 65,53		см. табл. А-6	-
CD-069	Потери в металле (стали)	Единица уставки: 0 Вт Диапазон уставки: от 0 до 9999 Вт		см. табл. А-6	-
CD-070	Предотвращение срыва во время торможения	0: Невозможно 1: Возможно		1	86
CD-071	Уровень предотвращения срыва во время разгона (ускорения)	Единица уставки: 1% Диапазон уставки: от 30 до 200% (200% - предотвращение срыва при разгоне невозможно)		170	-
CD-072	Уровень предотвращения срыва во время вращения	Единица уставки: 1% Диапазон уставки: от 30 до 200% (200% - предотвращение срыва при вращении невозможно)		160	-
CD-073	Порог частоты (выход многофункциональных контактов)	Единица уставки: 0,1 Гц Диапазон уставки: от 0,0 до 400,0 Гц		0,0 Гц	47
CD-074	Выбор типа индикации неисправности при перегрузке по крутящему моменту (OL3)	Уставка Функция 0: Индикация невозможна 1: Индикация во время вращения с пост. скоростью, управление продолжается после индикации 2: Индикация во время вращения и управление продолжается после индик 3: Индикация во время вращения с пост. скоростью и выход преобразователя отключается во время индикации 4: Индикация во время вращения и выход преобразователя отключается во время индикации		0	46
CD-075	Уровень определения перегрузки по крутящему моменту (OL3)	Единица уставки: 1% Диапазон уставки: от 30 до 200% 100%=номинальный ток преобразователя		160%	46
CD-076	Время определения перегрузки по крутящему моменту (OL3)	Единица уставки: 0,1 с Диапазон уставки: от 0,0 до 10,0 с		0,1 с	46
CD-077	Таймер времени задержки включения	Единица уставки: 0,1 с Диапазон уставки: от 0,0 до 25,5 с		0,0 с	59
CD-078	Таймер времени задержки выключения	Единица уставки: 0,1 с Диапазон уставки: от 0,0 до 25,5 с		0,0 с	59
CD-079	Контроль перегрева тормозного резистора	0: Защита отключена. 1: Защита обеспечивается резистором, установленным фирмой- изготовителем.		0	-
CD-080	Уровень определения обрыва фазы на входе (SPI)	Единица уставки: 1% Диапазон уставки: от 1 до 100% Когда уставка составляет 100%, эта функция невозможна.		7%	-
CD-081	Время определения обрыва фазы на входе (SPI)	Единица уставки: 1 (1,28 с) Диапазон уставки: от 2 до 255 (от 2,56 до 326,4 с)		10,24 с	-
CD-082	Уровень определения обрыва фазы на выходе (SPO)	Единица уставки: 1% Диапазон уставки: от 0 до 100%		0%	-
CD-083	Время определения обрыва фазы на выходе (SPO)	Единица уставки: 0,1 с Диапазон уставки: от 0,0 до 2,0 с		0,2 с	-
CD-084	Режим ПИД-регулирования (управление обратной связью)	0: ПИД-регулирование невозможно 1: Возможно управление величиной девиации 2: Возможно управление величиной обратной связи 3: Возможно управление величиной обратной связи по обращенной характеристике		0	70
CD-085	Калибровка датчика ПИД	Единица уставки: 0,01 Диапазон уставки: от 0,00 до 10,00		1,00	71
CD-086	Пропорциональная величина ПИД	Единица уставки: 0,1 Диапазон уставки: от 0,0 до 10,0		1,0	71

Таблица A-5 Лист констант (Продолжение)

Номер	Наименование функции	Описание	Исходное значение	Страница
CD-087	Интегральная величина ПИД	Единица уставки: 0,1 с Диапазон уставки: от 0,0 до 100,0 с	10,0 с	71
CD-088	Дифференциальная величина ПИД	Единица уставки: 0,01 с Диапазон уставки: от 0,00 до 1,00 с	0,00 с	71
CD-089	Сдвиг ПИД	Единица уставки: 1 % Диапазон уставки: от - 109 до 109%	0%	71
CD-090	Предел интегральной величины ПИД	Единица уставки: 1 % Диапазон уставки: от 0 до 109%	100%	71
CD-091	Временная задержка ПИД	Единица уставки: 0,1 с Диапазон уставки: от 0,0 до 2,5 с	0,0 с	71
CD-092	Определение потери обратной связи (ошибка ПИД)	0: Определение невозможно 1: Определение возможно	0	71
CD-093	Зона определения потери обратной связи (ПИД)	Единица уставки: 1 % Диапазон уставки: от 0 до 100%	0%	71
CD-094	Время задержки определения потери обратной связи (ошибки ПИД)	Единица уставки: 0,1 с Диапазон уставки: от 0,0 до 25,5 с	1,0 с	71
CD-095	Режим энергосбережения	0: Энергосбережение невозможно 1: Энергосбережение возможно	0	73
CD-096	Коэффициент энергосбережения	Единица уставки: 0,01 (0,1 для 100,0 или более) Диапазон уставки: от 0,00 до 655,0	см. табл. A-6	73
CD-097	Нижний предел по напряжению при 60 Гц (max), при котором возможно энергосбережение (макс.)	Единица уставки: 1% Диапазон уставки: от 0 до 120%	50%	73
CD-098	Нижний предел по напряжению при 6 Гц (min), при котором возможно энергосбережение	Единица уставки: 1% Диапазон уставки: от 0 до 25%	12%	73
CD-099	Время усреднения мощности в режиме энергосбережения	Единица уставки: 1= 25 мс Диапазон уставки: от 1 до 200	1	74
CD-100	Предел регулирования напряжения при энергосбережении	Единица уставки: 1% Диапазон уставки: от 0 до 100%	0%	74
CD-101	Напряжение ступени настройки при 100% выходного напряжения (Энергосбережение)	Единица уставки: 0,1% Диапазон уставки: от 0,1 до 10,0%	0,5%	74
CD-102	Напряжение ступени настройки при 5% выходного напряжения (Энергосбережение)	Единица уставки: 0,1% Диапазон уставки: от 0,1 до 10,0%	0,2%	74
CD-103	Определение потери связи MODBUS	0: Невозможно 1: Возможно	1	75
CD-104	Метод останова при сбое MODBUS	0: Снижение скорости до останова - Торможение 1 (неисправность) 1: Инерционное торможение до останова (неисправность) 2: Снижение скорости до останова - Торможение 2 (неисправность) 3: Продолжение управления (сигнал предупреждения)	1	75
CD-105	Единица опорной частоты MODBUS	0: 0,1 Гц / 1 1: 0,01 Гц / 1 2: 100% / 30000 3: 0,1% / 1	0	75
CD-106	Сетевой адрес	Единица уставки: 1 Диапазон уставки: от 0 до 31	0	75
CD-107	Скорость обмена	0: 2400 бод/с 1: 4800 бод/с 2: 9600 бод/с	2	75
CD-108	Четность	0: Не оговорена 1: Четно 2: Нечетно	1	75

Таблица А-6 Исходное значение констант
(переменные данные в зависимости от мощности ПЧ)

EI-7011	Мощность, кВт	CD-032	CD-050	CD-053	CD-055	CD-068	CD-069	CD-096
-001H	0,75	1,6	6	0,5	1,0	20,34	26	447,4
-002H	1,5	3,1	6	0,5	1,0	9148	53	338,8
-003H	2,2	4,2	6	0,5	1,0	5883	77	313,6
-005H	3,7	7,0	6	0,5	2,0	3293	130	245,8
-007H	5,5	9,8	6	0,7	2,0	1734	193	189,5
-010H	7,5	13,3	6	0,7	2,0	0964	263	145,4
-015H	11	19,9	6	0,7	2,0	1001	385	140,9
-020H	15	26,5	6	0,7	2,0	0597	440	126,3
-025H	18,5	32,9	6	1,0	2,0	0439	508	115,7
-030H	22	38,6	6	1,0	2,0	0344	586	103,6
-040H	30	52,3	3	1,0	2,0	0292	750	92,54
-050H	37	65,6	3	1,0	2,0	0178	925	76,32
-060H	45	79,7	3	1,0	2,0	0140	1125	71,56
-075H	55	98,0	3	1,0	2,0	0100	1260	67,20
-100H	75	120,0	3	1,0	2,0	0066	1600	46,20
-125H	93	175,0	3	4,0	2,0	0040	2150	36,23
-150H	110	175,0	3	4,0	2,0	0040	2150	36,23
-175H	132	245,0	3	4,0	2,0	0025	2850	30,13
-200H	160	245,0	3	4,0	2,0	0025	2850	30,13
-250H	185	306,0	9	4,0	2,0	0020	3200	30,57
-300H	220	368,0	9	4,0	2,0	0016	3700	27,13
-400H	315	490,0	9	4,0	2,0	0011	4700	21,76

ПРИЛОЖЕНИЕ 4. ДИСПЛЕЙ И ЕГО ЦИФРОВЫЕ ОПЕРАТОРЫ

В таблице А-7 приведено содержание отображаемой на дисплее информации.

Таблица А-7

<table>
<tr><th>Наименование параметра</th><th>Содержание</th><th colspan="2">Описание</th></tr>
<tr><td>Опорная частота</td><td>Опорная частота</td><td colspan="2">Считывание/установка опорной частоты</td></tr>
<tr><td>Выходная частота</td><td>Выходная частота</td><td colspan="2">• Считывание выходной частоты
• Выбор единицы измерения производится с помощью константы (CD-024)</td></tr>
<tr><td>Выходной ток</td><td>Выходной ток</td><td colspan="2">Считывание значения выходного тока до 1000 А с точностью 0,1А, свыше 1000А – с точностью 1А</td></tr>
<tr><td>Выходная мощность</td><td>Выходная мощность</td><td colspan="2">Считывание значения выходной мощности до 1000 кВт с точностью 0,1 кВт, свыше 1000 кВт – с точностью 1 кВт</td></tr>
<tr><td>Направление вращения</td><td>Команда Выбора "Вращение вперед"/"Обратное вращение"</td><td colspan="2">• Установка/считывание команды "Вращение вперед"/"Обратное вращение"
• Возможна уставка во время команды вращения с панели управления
• Могут быть высвечены команды "Вращение вперед"/"Обратное вращение"</td></tr>
<tr><td rowspan="9">Монитор</td><td rowspan="9">Выбор монитора</td><td colspan="2">Содержание высвечиваемой информации</td></tr>
<tr><td>Номер</td><td>Контролируемые функции</td></tr>
<tr><td>U-01</td><td>Опорная частота</td></tr>
<tr><td>U-02</td><td>Выходная частота</td></tr>
<tr><td>U-03</td><td>Выходной ток</td></tr>
<tr><td>U-04</td><td>Выходное опорное напряжение может быть считано с точностью 1 В</td></tr>
<tr><td>U-05</td><td>Напряжение постоянного тока может быть считано с точностью 1 В</td></tr>
<tr><td>U-06</td><td>Выходная мощность</td></tr>
<tr><td>U-07</td><td>_____</td></tr>
</table>

Таблица А-7 (Продолжение)

Наименование параметра	Содержание	Описание	
Монитор	Выбор монитора	U-08	_____
		U-09	_____
		U-11 U-12	Прошедшее время (может быть проконтролировано, как показано) X X X X X X ← Прошедшее время (час.) U-11 (младшие 4 цифры) U-12 (старшие 2 цифры) Max. 279 620 час.
		U-13	Может быть проконтролирована обратная связь. Единицы измерения выбираются CD-024
Время разгона	Время разгона 1	Время разгона (CD-019) может быть установлено/считано с точностью 0,1 с (1 с - для 1000 с и более)	
Время торможения	Время торможения 1	Время торможения 1 (CD-020) может быть установлено/считано с точностью 0,1 с (1 с - для 1000 с и более)	
Напряжение двигателя	Номинальное напряжение электродвигателя	Номинальное напряжение электродвигателя может быть установлено во время останова (CD-011)	
Выбор U/f	Выбор соотношения U/f	Выбор соотношения U/f может быть сделан во время останова (CD-010)	
Усиление частоты	Достигнутая опорная частота	Усиление частоты может быть установлено во время останова (CD-046)	
Смещение частоты	Смещение опорной частоты	Смещение опорной частоты может быть установлено во время останова (CD-047)	
Ном. ток э/двигателя	Номинальный ток двигателя	Номинальный ток электродвигателя может быть установлен во время останова (CD-032)	
Режим ПИД рег.	Выбор режима обратной связи	Выбор режима обратной связи может быть установлен во время останова (CD-084)	
Режим э/сбережения	Выбор режима энергосбережения	Выбор энергосберегающего режима может быть установлен во время останова (CD-095)	
Режим управления [PRGM:CD-002]	Выбор режима управления	Значение константы может быть установлено/считано	

ПРИЛОЖЕНИЕ 5. ГАБАРИТНЫЕ РАЗМЕРЫ И МАССА

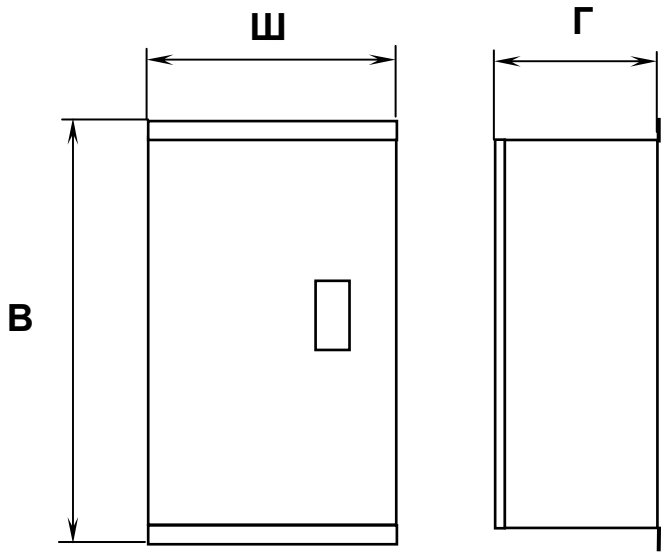


Рис. 1

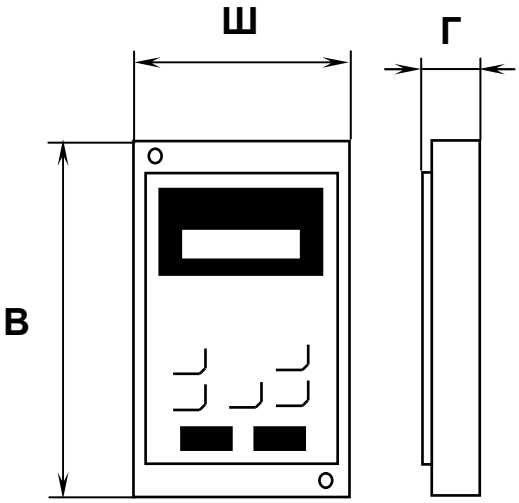


Рис. 2

Таблица А-8.

№ рисунка	Модель EI-7011	Размеры, мм			Масса, кг
		В	Ш	Г	
Рис. 1	001H - 007H	278	138	180	4
	010H – 015H	300	228	215	6,6
	020H – 040H	450	300	247	16
	050H – 060H	677	355	326	39
	075H – 100H	777	395	326	48
	125H – 150H	810	586	332	76
	175H – 200H	987	704	332	95
	250H – 300H	1100	860	411	150
	400H	1100	975	411	190
Рис. 2	Пульт управления (вырез в передней крышке 70 x 138)	163	74	18	0,15

Ред. январь 2012 г.